

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

534546

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 10 月 7 日 (07.10.2004)

PCT

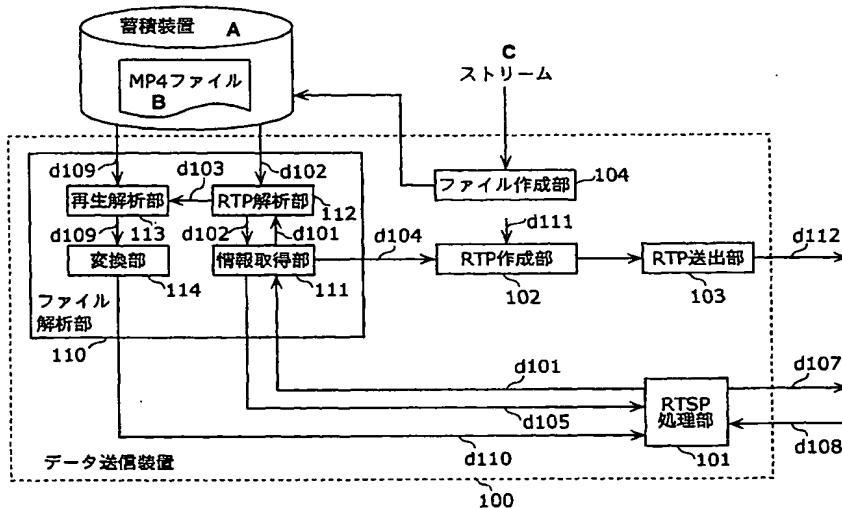
(10) 国際公開番号
WO 2004/086765 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04N 7/173 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/004018
- (22) 国際出願日: 2004 年 3 月 24 日 (24.03.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語 (72) 発明者; および (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 遠間 正真 (TOMA, Tadamasa). 松井 義徳 (MATSUI, Yoshinori).
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (74) 代理人: 新居 広守 (NII, Hiromori); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島 3 丁目 11 番 26 号 新大阪末広センタービル 3 F 新居国際特許事務所内 Osaka (JP).
- (30) 優先権データ: ✓
特願2003-083681 2003 年 3 月 25 日 (25.03.2003) JP

[続葉有]

(54) Title: DATA TRANSMISSION DEVICE

(54) 発明の名称: データ送信装置



- A...ACCUMULATION DEVICE
B...MP4 FILE
C...STREAM
113...REPRODUCTION ANALYSIS SECTION
112...RTP ANALYSIS SECTION
114...CONVERSION SECTION
111...INFORMATION ACQUISITION SECTION
110...FILE ANALYSIS SECTION
104...FILE CREATION SECTION
102...RTP CREATION SECTION
103...RTP TRANSMISSION SECTION
101...RTSP PROCESSING SECTION
100...DATA TRANSMISSION DEVICE

(57) Abstract: A data transmission device (100) causes a data reception device to execute appropriate reproduction of content data. The device includes: a file analysis section (110) and an RTSP processing section (101) for establishing and initializing a content data transmission path to the data reception device and after this, acquiring reproduction control information from an MP4 file and transmitting it to the data reception device; an RTP creation section (102) for acquiring content data from the MP4 file via the file analysis section (110) and packetizing it; and an RTP transmission section (103) for transmitting the content data packetized by the RTP creation section (102).

(57) 要約: データ送信装置 (100) は、データ受信装置に対してコンテンツデータの適切な再生処理を実行させるものであって、そのデータ受信装置との間でコンテンツデータの伝送路の確立及び初期化を行い、その後、再生制御情報を MP4 ファイルから取り出して、データ受信装置に送信する

ファイル解析部 (110) 及び RTSP 処理部 (101) と、ファイル解析部 (110) を介して MP4 ファイルからコンテンツデータを取得してパケット化する RTP 作成部 (102) と、RTP 作成部 (102) によりパケット

[続葉有]

WO 2004/086765 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL,

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

データ送信装置

5 技術分野

本発明は、動画像や音声、テキストなどのデジタルコンテンツデータをパケット化して伝送するデータ送信装置に関する。

背景技術

- 10 近年、通信ネットワークの大容量化および伝送技術の進歩により、インターネット上でのP C (Personal Computer) 向け動画配信サービスが普及してきた。また、無線網における受信端末の規格を定める国際標準化団体である3 G P P (Third Generation Partnership Project) における規格としてT S 2 6 . 2 3 4 (Transparent end-to-end packet
- 15 switched streaming service) が定められるなど、携帯端末においても動画配信サービスの拡大が見込まれる。音声、動画、静止画、およびテキストなどのメディアデータが蓄積及び配信される際には、メディアデータの再生および配信に必要なヘッダ情報とメディアデータとが多重化される。そのための多重化ファイルフォーマットとしてM P 4 が標準化さ
- 20 れた。M P 4 は、ISO/IEC JTC1/SC29/WG 11 (International Standardization Organization/International Engineering Consortium) において標準化された多重化ファイルフォーマットであり、3 G P P のT S 2 6 . 2 3 4 においても採用されている。M P 4 を用いた動画配信サービスには2 種類ある。
- 25 上記2 種類の動画配信サービスのうちの1 つの種類は、M P 4 ファイルを直接送受信するダウンロード型と呼ばれる方式である。現在のところ

ろ、無線端末上の動画配信ではこの方式が主流である。しかし、この動画配信サービスには、ファイルサイズが大きい長時間コンテンツの配信には適さない、また、早送りなどの特殊再生ができないといった欠点がある。

- 5 上記２種類の動画配信サービスのうちの他の１つの種類は、ストリーミング型と呼ばれる方式であり、ダウンロード型における問題点を解決する方式として、無線端末上でのサービスが開始されようとしている。ストリーミング型で使用するMP4ファイルは、ダウンロード型のMP4ファイルにおいて多重化されるメディアデータに加えて、メディア
- 10 データをパケット化するためのヒントデータと呼ばれる情報が格納される。

- ストリーミング型の動画配信サービスでは、MP4ファイル自体が配信されるのではなく、サーバ側がヒントデータを参照してメディアデータをパケット化し、パケット化されたメディアデータが端末に向けて配
- 15 信される。なお、ヒントデータの枠組みについては、特開２００１－１９７１２０においてアップル社より開示されている。このように、ストリーミング型の動画配信サービスは、メディアデータ（コンテンツデータ）をパケット化して配信するため、長時間コンテンツの配信に適している。さらに、この動画配信サービスは、サーバがコンテンツの任意時
- 20 間のデータを選択して配信することができるため、早送りや飛び込み再生などの特殊再生にも適している。

以下に、MP4ファイルを使用したストリーミング型の動画配信サービスについて詳細に説明する。

- MP4では、ヘッダやメディアデータはBoxと呼ばれるオブジェク
- 25 ト単位で格納される。

図１は、Boxの構造を説明するための図である。Boxは、size

eフィールドと、typeフィールドと、versionフィールドと、
flagフィールドと、データフィールドとを含む。

sizeフィールドには、そのsizeフィールドも含めたBox全体のサイズが格納される。

- 5 typeフィールドには、Boxの識別子（通常はアルファベット4文字）が格納される。フィールド長は4バイトである。MP4ファイル内でのBoxの検索は、連続する4バイト分のデータがtypeフィールドの識別子と一致するかどうかを判定することにより行われる。

- 10 versionフィールドには、Boxのバージョン番号が格納される。flagフィールドには、Box毎に設定されるフラグ情報が格納される。データフィールドには、ヘッダ情報やメディアデータが格納される。なお、versionフィールドとflagフィールドは必須でないため、Boxによってはこれらのフィールドは存在しない。

- 15 以後、Boxの参照にはtypeフィールドの識別子を使用することとし、例えばその識別子が'moo v'であるBoxをmoo vと呼ぶ。

図2は、MP4ファイルの構造を示すデータ構成図である。

- MP4ファイルは、図2の(a)に示すように、ftyp、moo v、及びmdatの3つのBoxから構成され、ftypがファイルの先頭に配置される。ftypは、MP4ファイルを識別するための情報を含む。mdatはメディアデータおよびヒントデータを格納する。ヒントデータとは、メディアデータをRTP（Real Time Transmission Protocol）パケット化して伝送するために必要な情報である。サーバはヒントデータを参照してメディアデータをRTPパケット化して配信する。なお、mdatに含まれる各メディア及びヒントデータはそれぞれ、
25 トラックと呼ばれ、各トラックはトラックIDにより識別される。

また、MP4では、サンプルと呼ばれる単位でデータが取り扱われる。

メディアトラックでは、ビデオやオーディオの１枚又は複数のフレームがサンプルに相当し、ヒントトラックでは、１つ以上のRTPパケットを作成するための情報がサンプルに相当する。

5 `moov`には`mdat`の各トラックに含まれるサンプルについてのヘッダ情報が格納される。MP4ファイルにおいて`moov`の使用は必須であり、その個数は１つである。図２の（b）に示すように、`moov`内には`Box`が階層的に配置されており、ファイル全体に共通なヘッダ情報は`mvhd`に格納される。さらに、オーディオ、ビデオ、および各メディアのトラックに関連するヒントトラックのヘッダ情報は、それぞれ別々の`trak`に格納される。ここで、トラックの識別情報であるトラックIDは`trak`内の`tkhd`によって示される。`trak`は、図
10 ２の（c）に示すように構成され、サンプルのサイズや復号時間、表示開始時間などの情報が`stbl`内の各`Box`に格納される。

`stts`には、サンプルの復号時間が格納される。即ち、`stts`に
15 は、連続する２つのサンプル間における復号時間の差分値が格納されている。したがって、この差分値を加算することにより、各サンプルの復号時間を取得することができる。さらに、復号時間と表示時間が異なる際には、復号時間と表示時間との差分を格納する`ctts`と呼ばれる`Box`が使用される。例えば、双方向予測を用いて符号化されたフレーム
20 では復号時間と表示時間が異なるため、表示時間を求めるために`ctts`が使用される。

 また、トラックの途中から再生が開始（ランダムアクセス）されるときには、復号化の開始可能なサンプルを示す情報が必要になる。このための`Box`として`stss`があり、`stss`にはランダムアクセス可能なサンプル（以降、シンクサンプルと呼ぶ。）の一覧が格納される。な
25 お、`stss`が存在しない場合は、トラック内の全サンプルがランダム

アクセス可能であることを示す。ここでは説明を省略するが、`s t b l`には、上記 `B o x` の他にもサンプルのサイズを示す `s t s z` など複数の `B o x` が格納される。

次に、ヒントデータの使用方法について図 3 を参照して説明する。

5 図 3 は、ヒントデータの使用方法を説明するための図である。

ここでは、サーバがビデオトラックの途中のサンプル（表示時間 `T`）から `R T P` パケットを作成するときの手順について説明する。

（１）サーバはビデオのヒントトラック用の `t r a k` を参照し、表示時間が `T` と一致、あるいは `T` 近傍であるビデオトラックのサンプルに対する `R T P` パケット化情報が格納されたシンクサンプルを取得する。シンクサンプルの特定は、`s t t s` および `s t s s` を参照し、表示時間を取得することにより行う。取得したシンクサンプルには、１つ以上の `R T P` パケットを作成するために必要な情報が格納される。

10

なお、シンクサンプルの表示時間は、先頭 `R T P` パケットにより伝送が開始されるビデオトラックのサンプルの表示時間を示す。シンクサンプルは、それぞれのパケットがビデオトラックのどの部分のデータを伝送するかを、ビデオトラックのサンプル番号及びサンプル内のバイト位置により示す。例えば、`i` 番目の `R T P` パケットは、`K` 番目サンプルの `L` バイト目から、`M` 番目サンプルの `N` バイト目までを伝送する。

15

（２）サーバは、ビデオトラック用の `t r a k` を参照して、`K` 番目から `M` 番目までのサンプルの格納位置を取得する。

20

（３）サーバは、（２）で取得した格納位置を元に、`K` 番目サンプルの `L` バイト目から、`M` 番目サンプルの `N` バイト目までのデータを取得する。サーバは、その取得したデータに、`R T P` パケット化に必要な他の情報を設定して `R T P` パケットを作成する。

25

図 4 は、サーバから端末にメディアデータ（コンテンツデータ）が `R`

TP パケットとして配信される手順を説明するための図である。

ここでは、MP4 ファイルは蓄積装置に格納され、サーバと端末との間の再生制御にはRTSP (Real Time Transmission Protocol) が使用される。なお、蓄積装置はサーバの内部にあってもよいし、外部にあつてもよい。

(1) まず、端末は、サーバに対して、RTSP を使用してコンテンツデータ (news. mp4) の送信を要求する。

(2) サーバは、news. mp4 が利用できるかどうか確認し、利用できる際にはnews. mp4 にアクセスする。

10 (3) サーバは、news. mp4 のヒントトラックを解析し、端末へ送信するコンテンツデータを取得して、そのコンテンツデータから RTP パケットを作成する。

(4) サーバは、コンテンツデータを格納した RTP パケットを端末に対して送信する。

15 次に、サーバと端末の間で行われる再生制御の詳細について説明する。

図5は、サーバと端末と間の再生制御において交換されるRTSP メッセージの一例を示す図である。図中のc->sは端末からサーバへのメッセージを示し、s->cはサーバから端末へのメッセージを示す。

(1) 端末は、サーバに対してDESCRIBE命令を用いてnews. mp4 のコンテンツデータを要求する。

(2) サーバはnews. mp4 が利用可能であると応答し、SDP (Session Description Protocol) によりnews. mp4 に関する情報 (news. mp4 へのアクセス情報など) を送信する。ここで、SDP の内容の一部は、MP4 ファイルのヒントトラック用 track 及び
25 moov 直下のudtaと呼ばれるBoxに格納されている。そこで、サーバは、上記一部の内容に残りの情報を付加することにより、SDP

の内容を作成する。

(3) 端末はサーバに対して伝送時のパラメータ設定を行う。

(4) サーバは端末に対して伝送時のパラメータを通知する。

このような(1)～(4)に示すR T S Pメッセージの送受信により、
5 サーバと端末との間の伝送路の確立及び初期化が行われる。

(5) 端末はサーバに向けてP L A Y命令を発行し、n e w s . m p 4
のコンテンツデータの送信開始を要求する。

(6) サーバはP L A Y命令の応答として、送信を開始する旨のメッセ
ージを返し、その後R T Pパケットの送信が開始される。なお、サーバ
10 は、P L A Y命令の応答を、R T Pパケットの送信開始後に発行しても
良い。

ここで、オーディオやビデオのメディアデータ（コンテンツデータ）
は、メディア毎に異なる識別子を持ったR T Pパケットにより伝送され
る。識別子には、R T Pパケットのヘッダに含まれるS S R C
15 (Synchronization Source) が使用される。また、オーディオやビデオ
のメディアデータを伝送するR T Pパケットは、端末のそれぞれ異なる
ポートに送信されるため、ポート番号によりR T Pパケットが伝送する
メディアデータを識別しても良い。なお、オーディオのデータが2種類
あるなど、同一メディアの複数のデータを送信する際にも、同様の方法
20 によりR T Pパケットが伝送するデータを識別することができる。

図5の(7)～(10)は、ランダムアクセスが行われる際の手順を
示す。この(7)～(10)に挙げるメッセージは、端末のユーザがコ
ンテンツデータの10秒目を視聴しているときに30秒目までスキップ
する場合の内容を示す。

25 (7) 端末はサーバに対してデータの送信停止を要求する。

(8) サーバはデータの送信を停止する。

(9) 端末は、P L A Y 命令の発行により、n e w s . m p 4 の 3 0 秒目からのデータを要求する。

(1 0) サーバは、3 0 秒から最後 (6 0 秒) までを送信する旨のメッセージを P L A Y 命令の応答として送信する。この後、3 0 秒目からの
5 コンテンツデータが端末に送信される。

(1 1) 端末は、サーバに通信の終了手続きを促す。

(1 2) サーバは、通信の終了手続きを行う。

図 6 は、従来のデータ送信装置 (サーバ) の構成を示すブロック図である。

10 データ送信装置は、ファイル解析部 8 0 1 と、R T P 作成部 8 0 2 と、R T P 送出部 8 0 3 と、R T S P 処理部 8 0 4 とを備える。

R T S P 処理部 8 0 4 は、データ受信装置 (端末) に送信メッセージ d 8 0 6 を送信するとともに、データ受信装置から受信メッセージ d 8 0 7 を受信することにより、データ受信装置との間で R T S P を用いた
15 再生制御を行う。R T S P 処理部 8 0 4 は、受信メッセージ d 8 0 7 を解析し、M P 4 ファイルのファイル名、格納場所、及び送信要求されている表示時間位置を含む R T S P 要求データ d 8 0 8 をファイル解析部 8 0 1 に出力する。

ファイル解析部 8 0 1 は、図示しない蓄積装置から、R T S P 要求データ d 8 0 8 に示される M P 4 ファイル d 8 0 1 を取得する。次に、ファイル解析部 8 0 1 は、送信要求された表示時間位置に対応するサンプルを、ヒントトラックを解析することにより取得する。ファイル解析部 8 0 1 は、その取得したサンプルを、R T P パケットのヘッダの作成に必要な情報とともにパケット作成データ d 8 0 2 として R T P 作成部 8
20 0 2 へ出力する。さらに、ファイル解析部 8 0 1 は、S D P、又は送信開始時の先頭 R T P パケットに含まれるメディアデータの表示時間情報、

を含むRTP送出情報d805をRTP処理部804に出力する。

RTP作成部802は、ファイル解析部801からパケット作成データd802を取得するとともに、図示しない装置から、RTPパケットのヘッダ情報であるパケットヘッダ情報d809を取得する。そして、

- 5 RTP作成部802は、そのパケット作成データd802とパケットヘッダ情報d809とに基づいて、RTPパケットd803を作成してRTP送出部803に出力する。

- 10 RTP送出部803は、RTP作成部802から出力されたRTPパケットデータd803を取得し、これをRTPパケットd804としてデータ受信装置（端末）に送信する。

図7は、データ送信装置のファイル解析部801の動作を示すフロー図である。

- ここでは、データ送信装置は、ビデオトラックのデータを、表示時間がTである部分のデータからRTPパケット化して送信する。また、ビデオトラックのトラックIDは1であり、ビデオトラック用のヒントトラックのトラックIDは3である。即ち、ファイル解析部801は、トラックID=3であるヒントトラックを参照することにより、トラックID=1であるビデオトラックのデータをRTPパケット化して送信する。

- 20 まず、ファイル解析部801は、トラックID=3であるトラックのstssおよびsttsを解析する（ステップS801）。この解析によりファイル解析部801は、表示時間がTと一致する、あるいはT以前で最もTに近いシンクサンプルを特定する（ステップS802）。なお、ファイル解析部801は、表示時間がT以降で最もTに近いシンクサンプルを特定しても良い。また、オーディオなどでは通常全てのサンプルがシンクサンプルであるためstssが存在しない。このようにs
- 25

t s s が存在しない場合は、ファイル解析部 8 0 1 は、全てのサンプルをシンクサンプルとして扱う。

次に、ファイル解析部 8 0 1 は、s t b l 内の他の B o x を参照して、特定されたシンクサンプルのデータを取得する（ステップ S 8 0 3）。

- 5 さらに、ファイル解析部 8 0 1 は、取得したシンクサンプルを解析することにより、そのシンクサンプルにより作成される R T P パケットで伝送されるトラック I D = 1 のビデオトラックのサンプルを特定する（ステップ S 8 0 4）。

- 10 次に、ファイル解析部 8 0 1 は、トラック I D = 1 であるトラックの t r a k を解析し、ステップ S 8 0 4 において R T P パケット化の対象として特定されたサンプルのデータを取得する（ステップ S 8 0 5）。

- また、ファイル解析部 8 0 1 は、ステップ S 8 0 2 で特定したシンクサンプル以降にヒントトラックのサンプルがある場合には、そのサンプルを取得して、そのサンプルに基づいてステップ S 8 0 4、S 8 0 5 と
15 同様の動作を行う。

以上では、単一のメディアデータを取得する手続きについて述べたが、オーディオとビデオなど複数のメディアを扱う際には、各メディアについて同様の処理が行われる。なお、各メディアトラックと、対応するヒントトラックとは、トラック I D により関連付けられている。

- 20 データ受信装置は、上述のデータ送信装置から出力された R T P パケット d 8 0 4（符号化データ）を取得し、その符号化データをバッファと呼ばれるメモリに保持しながら、メモリ内の符号化データの復号化を行う。

- ここで、バッファモデルと呼ばれるモデルが規定されている。このバッファモデルは、所定のレートで符号化データが流入する際に、所定の
25 サイズのバッファを用意すれば、バッファが空になる（アンダーフロー）、

あるいは溢れる（オーバーフロー）ことなしに復号化が行えることを保証する。

バッファモデルは、MPEG-4 AVC (Advanced Video Coding) やMPEG-4 (Moving Picture Expert Group Visual) などの符号化方式ごとに定められており、符号化データはこのバッファモデルに従って符号化される。

図8は、符号化データの流入開始からの経過時間（横軸）と、データ受信装置のバッファの占有量（縦軸）との関係を示す図である。

バッファ占有量とは、ある時間にバッファに存在する符号化データのデータ量である。例えばこの図8に示すように、傾きRを持つビットレートによりバッファに符号化データが流入する。データ受信装置は、時刻 t_1 にピクチャP1に対して復号化処理を開始し、続くピクチャをそれぞれ t_2 , t_3 , ...の時刻で復号化する。即ち、それぞれのピクチャの復号化時刻（ t_1 , t_2 , ...）において、復号化対象のピクチャに相当するデータがバッファから引き抜かれる。例えば、時刻 t_2 において復号化対象のピクチャのデータがバッファから引き抜かれることにより、その復号化対象ピクチャのデータ量 P_{s2} だけバッファ占有量が少なくなる。

ここで、バッファへの符号化データの流入が開始されてから復号化が開始されるまでの時間をプリバッファリング時間と呼ぶ。図8に示す動作をデータ受信装置が行う場合、プリバッファリング時間は t_1 である。データ受信装置は、バッファモデルに基づき、符号化時に定められたプリバッファリング時間を守って復号化を開始すれば、バッファ占有量がビデオ符号化規格（MPEG-4 など）により規定されたバッファサイズを超えることなく、且つ、ピクチャの復号化時刻において復号化対象ピクチャのデータが完全に揃っている状態で、符号化データの復号化を

継続することができる。つまり、図 8 に示すように、バッファ占有量は常にゼロ以上バッファサイズ以下の状態に保たれる。

しかしながら、上記従来のデータ送信装置では、データ受信装置に伝えるべき、RTP パケット d 8 0 4 の再生に必要な情報が不足しているため、RTP パケット d 8 0 4 により伝送される符号化データを、データ受信装置に対して適切に再生させることができないという問題がある。

データ受信装置は、符号化データの途中のピクチャ（5 枚目のピクチャ P 5）から復号化を開始する場合、バッファのアンダーフロー及びオーバーフローを防ぐため、ピクチャ P 5 のデータをバッファから引き抜いた後に、バッファ占有量をオフセット $o_s 5$ にしておく必要がある。ところが、データ受信装置は、プリバッファリング時間として常に一定時間の経過後に復号を開始するため、ピクチャ P 5 のデータの引き抜き後、バッファ占有量をオフセット $o_s 5$ よりも少なくしてしまう場合がある。

図 9 は、プリバッファリング時間に応じて異なるバッファ占有量の時間的な変化を示す図である。

データ受信装置は、図 9 の（a）に示すように、プリバッファリング時間 d_b の経過後にピクチャ P 5 の復号化を開始すると、バッファ占有量がオフセット $o_s 5$ となるため、ピクチャ P 6 以降のピクチャも復号化時刻において正常に復号化することができる。

ところが、データ受信装置は、図 9 の（b）に示すように、プリバッファリング時間 d_a の経過後にピクチャ P 5 の復号化を開始すると、バッファ占有量がゼロとなるため、ピクチャ P 6 の復号化時刻においてピクチャ P 6 のデータが揃っておらず、ピクチャ P 6 を復号化することができない。このため、データ受信装置は、ピクチャ P 6 のデータが揃うまで復号化動作を停止したり表示を停止したりする。

このように、バッファのオーバーフロー及びアンダーフローを防ぐ適切なプリバッファリング時間は、復号化の開始対象となるピクチャによって異なる。データ受信装置は、このようなピクチャごとに適切なプリバッファリング時間など、適切な再生に必要な情報を得ることができないため、再生中にピクチャの表示を停止したり、復号化開始までの待ち時間を必要以上に長くしてしまう。

本発明は、かかる問題に鑑みてなされたものであり、データ受信装置に対してコンテンツデータの適切な再生処理を実行させるデータ送信装置を提供することを目的とする。

10

発明の開示

上記目的を達成するために、本発明のデータ送信装置は、デジタル著作物たるコンテンツデータをファイルから取り出して受信装置に対して送信するデータ送信装置であって、前記ファイルは、前記コンテンツデータと、前記コンテンツデータの再生処理に用いられる再生制御情報とを多重化して構成され、前記データ送信装置は、前記受信装置との間でコンテンツデータの伝送路の確立及び初期化を行う前置処理手段と、前記前置処理手段による伝送路の確立及び初期化の後、前記再生制御情報の少なくとも一部を前記ファイルから取り出して、前記受信装置に送信する制御送信手段と、前記ファイルからコンテンツデータの少なくとも一部を取得してパケット化するパケット生成手段と、前記パケット生成手段によりパケット化されたコンテンツデータの少なくとも一部を送信するコンテンツ送信手段とを備えることを特徴とする。

これによって、前置処理手段による伝送路の確立及び初期化の後、再生制御情報の少なくとも一部がファイルから取り出されて受信装置に送信されるため、受信装置は、コンテンツ送信手段から送信されたコンテ

ンツデータ、及び制御送信手段から送信された再生制御情報を受信すると、その再生制御情報を用いてコンテンツデータを適切に再生処理することができる。

また、前記ファイルに多重化された再生制御情報は、前記コンテンツ
5 データに含まれる複数のデータ単位ごとに、当該データ単位からの再生に用いられる再生制御単位情報を含んでテーブル状に構成され、前記制御送信手段は、前記受信装置からの要求に応じたデータ単位に関連する前記再生制御単位情報を、前記ファイルの再生制御情報から取り出して送信し、前記パケット生成手段は、前記受信装置からの要求に応じたデ
10 タ単位からの前記コンテンツデータを取得してパケット化することを特徴としても良い。

これにより、受信装置からの要求に応じたデータ単位からのコンテンツデータがパケット化されて送信されるとともに、そのデータ単位に関連する再生制御単位情報も制御送信手段から送信されるため、受信装置
15 は、自らが要求したコンテンツデータの一部分を、再生制御単位情報を用いて、その一部分に含まれる先頭のデータ単位から適切に再生処理することができる。

また、前記再生制御単位情報は、前記コンテンツ送信手段から送信されて前記受信装置に受信されるコンテンツデータに対して、復号処理を
20 開始すべきタイミングを知らせる内容を示すことを特徴としても良い。
例えば、前記再生制御単位情報は、前記タイミングを知らせる内容として、前記受信装置によるコンテンツデータの受信開始から前記復号処理の開始までの時間を示す。又は、前記再生制御単位情報は、前記タイミングを知らせる内容として、前記受信装置によって蓄積されるコンテンツ
25 データのデータ量を示す。

これにより、コンテンツデータを受信してバッファへの蓄積を開始し

た受信装置は、再生制御単位情報を用いることで、そのバッファに蓄積されるコンテンツデータに対して復号処理を開始すべきタイミングを知ることができる。また、再生制御単位情報が時間を示すときには、受信装置は受信開始からの時間を計時することにより上記タイミングを知ることができる。また、再生制御単位情報がデータ量を示すときには、受信装置はバッファに蓄積されるデータ量に基づいて上記タイミングを知ることができる。

また、前記制御送信手段は、前記再生制御単位情報の示すデータ量を、前記受信装置によるコンテンツデータの受信開始から前記復号処理の開始までの時間に変換し、前記変換された再生制御単位情報を送信することを特徴としても良い。ここで、前記制御送信手段は、前記再生制御単位情報を、前記コンテンツ送信手段においけるコンテンツデータの伝送状況に応じて変換する。

これにより、再生制御単位情報の示すデータ量が時間に変換されて受信装置に通知されるため、バッファに蓄積されるデータ量を把握不可能な受信装置であっても適切に上記タイミングを知ることができる。また、コンテンツデータの伝送状況に応じて上記変換が行われる場合には、その伝送状況に影響されることなく適切な時間を受信装置に通知することができる。例えばコンテンツデータの送信速度が低下したときには、その時間が長くなるように変換し、適切な時間を受信装置に通知することができる。

また、前記コンテンツ送信手段は、伝送路の状況に基づいて、コンテンツデータの送信速度を変化させることを特徴としても良い。

これにより、受信装置は安定した品質でコンテンツデータを再生することができる。

また、前記コンテンツデータは、複数の画像を含んで構成される動画
像データであって、前記再生制御単位情報は、当該データ単位の先頭の
画像から正しい復号処理結果が得られるか否かを示すことを特徴として
も良い。又は、前記コンテンツデータは、複数の画像を含んで構成され
5 る動画像データであって、前記再生制御単位情報は、当該データ単位の
先頭の画像から復号処理が開始された場合に、最初に正しい復号処理結
果が得られる部位を示すことを特徴としても良い。

これにより、データ送信装置からコンテンツデータを受信した受信装
置は、不完全に復号処理される画像からコンテンツの内容を出力するか、
10 正しく復号処理される画像からコンテンツの内容を出力するかを選択す
ることができる。

また、前記コンテンツデータは、連続する複数の画像から構成される
シーンを前記データ単位として含む動画像データであって、前記再生制
御情報は、前記各シーンを構成する画像を復号化する際の初期化に要す
15 る情報を示すことを特徴としても良い。

これにより、例えばクリップ再生のように異なるシーンの画像を順に
受信装置が要求したときには、データ送信装置は各シーンとともに、そ
れらに関連する再生制御単位情報を送信するため、受信装置は再生制御
単位情報を用いて各シーンごとに適切に初期化を行い、各画像を表示す
20 ることができる。

また、前記コンテンツデータは、複数の画像を含んで構成される動画
像データであって、前記再生制御情報は、前記複数の画像のうちのラン
ダムアクセス可能な画像の周期を示すことを特徴としても良い。

これにより、再生制御情報を受信した受信装置は、その再生制御情報
25 に基づいてコンテンツデータのランダムアクセス可能な部位を特定する
ことができ、受信装置はそれらの部位から適切に再生処理を行うことが

できる。

なお、本発明は、上記データ送信装置によってコンテンツデータを送信するデータ送信方法やプログラム、そのプログラムを格納する記憶媒体として実現することもできる。

5

図面の簡単な説明

図 1 は、MP 4 ファイルの B o x の構造を説明するための図である。

図 2 は、MP 4 ファイルの構造を示すデータ構成図である。

図 3 は、ヒントデータの使用方法を説明するための図である。

10 図 4 は、サーバから端末にメディアデータ（コンテンツデータ）が R T P パケットとして配信される手順を説明するための図である。

図 5 は、サーバと端末と間の再生制御において交換される R T S P メッセージの一例を示す図である。

15 図 6 は、従来のデータ送信装置（サーバ）の構成を示すブロック図である。

図 7 は、同上のデータ送信装置のファイル解析部の動作を示すフロー図である。

図 8 は、符号化データの流入開始からの経過時間（横軸）と、データ受信装置のバッファの占有量（縦軸）との関係を示す図である。

20 図 9 は、プリバッファリング時間に応じて異なるバッファ占有量の時間的な変化を示す図である。

図 1 0 は、本発明の実施の形態 1 に係るデータ送信装置の構成を示すブロック図である。

25 図 1 1 は、s t s p に格納されたプリバッファリング情報の内容の一例を示すデータ内容表示図である。

図 1 2 は、s t s p に格納されたプリバッファリング情報の内容の他

の例を示すデータ内容表示図である。

図 1 3 は、データ送信装置のファイル解析部の動作を示すフロー図である。

図 1 4 は、プリバッファリング情報の取得処理（図 1 3 のステップ S 1 0 5）の詳細な動作を示すフロー図である。

図 1 5 は、データ送信装置とデータ受信装置との間で交換される R T S P メッセージの一例を示す図である。

図 1 6 は、本発明の実施の形態 2 に係るデータ受信装置の構成を示すブロック図である。

図 1 7 は、同上のデータ送信装置の指示部の動作を示すフロー図である。

図 1 8 は、本発明の実施の形態 3 における、実施の形態 1 又は 2 のデータ送信装置及びデータ受信装置をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納する記憶媒体についての説明図である。

15

発明を実施するための最良の形態

（実施の形態 1）

以下、本発明の第 1 の実施の形態におけるデータ送信装置について、図面を参照しながら説明する。

図 1 0 は、本発明の実施の形態 1 に係るデータ送信装置の構成を示すブロック図である。

本実施の形態に係るデータ送信装置 1 0 0 は、例えばプリバッファリング時間などの適切な再生に必要な情報（再生制御情報）を M P 4 ファイルから取り出してデータ受信装置に送信することにより、そのデータ受信装置に対して適切な再生処理を実行させるものである。本実施の形態に使用される M P 4 ファイルは、オーディオ、ビデオ、又はテキスト

のメディアデータと、ヒントデータとが多重化されたものであって、上記再生制御情報はそのヒントデータのヘッダに多重化されている。なお、本実施の形態において使用されるMP4ファイルは、MPEG-4 AVCや、MPEG-4 Visual、H.263などの符号化方式で符号化されるビデオデータを示す。

このようなデータ送信装置100は、ファイル解析部110と、RTSP処理部101と、RTP作成部102と、RTP送出部103と、ファイル作成部104とを備える。

ファイル作成部104は、コンテンツデータのストリームを取得して、MP4ファイルを作成し、そのMP4ファイルを蓄積装置に格納する。

RTSP処理部101は、データ受信装置に送信メッセージd107を送信するとともに、データ受信装置から受信メッセージd108を受信することにより、データ受信装置との間でRTSPを用いた再生制御を行う。ここで送信メッセージd107には、ファイル解析部110から取得したRTSP送出情報d105及び再生パラメータ情報d110の少なくとも一方が含まれる。RTSP処理部101は、受信メッセージd108を解析し、MP4ファイルのファイル名、格納場所、及び送信要求されている表示時間位置を含むRTSP要求データd101をファイル解析部110に出力する。

ファイル解析部110は、MP4ファイルを解析してRTPパケットの作成に必要なデータや、RTSPの通信に必要なデータを作成するものであって、RTP解析部112と、情報取得部111と、再生解析部113と、変換部114とを備える。

RTP解析部112は、情報取得部111を介してRTSP要求データd101を取得し、MP4ファイルのヒントトラックを解析することにより、そのRTSP要求データd101に対応するサンプルを含むサ

サンプルデータ d 1 0 2 を取得する。さらに、R T P 解析部 1 1 2 は、その取得したサンプルデータ d 1 0 2 を情報取得部 1 1 1 に出力し、サンプルデータ d 1 0 2 の先頭にあるサンプルのサンプル番号を含むサンプル番号情報 d 1 0 3 を再生解析部 1 1 3 に出力する。サンプル番号とは、
5 サンプルを識別するための番号である。例えば、トラックの各サンプルに対して、先頭のサンプルから順にサンプル番号 1, 2, 3 … が割り当てられる。なお、サンプル番号情報 d 1 0 3 は、ヒントトラックやメディアトラックのトラック I D を含んでいても良い。

情報取得部 1 1 1 は、R T P 解析部 1 1 2 からサンプルデータ d 1 0
10 2 を取得する。情報取得部 1 1 1 は、その取得したサンプルデータ d 1 0 2 と、R T P パケットのヘッダの作成に必要な情報とを、パケット作成データ d 1 0 4 として R T P 作成部 1 0 2 に出力する。さらに、情報取得部 1 1 1 は、サンプルデータ d 1 0 2 に基づいて、シーケンス番号、タイムスタンプ、S D P、又は R T P パケットの送信開始時に先頭に含
15 まれるメディアデータの表示時間情報、などを含む R T S P 送出情報 d 1 0 5 を作成して R T S P 処理部 1 0 1 に出力する。

再生解析部 1 1 3 は、R T P 解析部 1 1 2 からサンプル番号情報 d 1 0 3 を取得する。再生解析部 1 1 3 は、その取得したサンプル番号情報 d 1 0 3 の示すサンプル番号のサンプル以降の各サンプルに関する再生
20 制御情報 d 1 0 9 を、M P 4 ファイルのヒントトラックから取得する。そして、再生解析部 1 1 3 は、取得した再生制御情報 d 1 0 9 を変換部 1 1 4 に出力する。再生制御情報 d 1 0 9 は、サンプル番号情報 d 1 0 3 の示すサンプル番号のサンプルからの再生処理がデータ受信装置側での適切に行われるための情報である。例えば、この再生制御情報 d 1 0
25 9 は、データ受信装置のバッファでオーバーフローやアンダーフローが生じないように適切なプリバッファリングが行われるためのプリバッフ

ァリング情報である。

変換部 114 は、再生解析部 113 から取得した再生制御情報 d109 を R T S P のパラメータに変換して再生パラメータ情報 d110 を生成し、これを R T S P 処理部 101 に出力する。

- 5 R T P 作成部 102 は、ファイル解析部 110 からパケット作成データ d104 を取得するとともに、R T P パケットのヘッダ情報であるパケットヘッダ情報 d111 を図示しない装置から取得する。なお、このパケットヘッダ情報 d111 は、シーケンス番号の初期値などを含む。そして、R T P 作成部 102 は、パケット作成データ d104 及びパケットヘッダ情報 d111 に基づいて、R T P パケット d112 を作成する。

R T P 送出部 103 は、R T P 作成部 102 で作成された R T P パケット d112 をデータ受信装置に送信する。

- 15 このような本実施の形態のデータ送信装置 100 は、例えばビデオの途中からのデータを送信するようにデータ受信装置から要求されたときには、ヒントトラック用の s t s s を参照する。そしてデータ送信装置 100 は、ヒントトラックのシンクサンプルの中から、データ受信装置の要求に対して最も適当なサンプルを特定し、その特定したサンプル以降のサンプルに基づいて、ビデオデータの R T P パケットを生成して送信する。表示時間 T の部分からのデータ（R T P パケット）がデータ受信装置から要求された場合には、データ送信装置 100 は、表示時間が T と等しい、又は T 以前で最も T に近いヒントトラックのシンクサンプルを特定する。なお、データ送信装置 100 は、表示時間が T 以降で最も T に近いシンクサンプルを特定しても良い。

- 25 さらに本実施の形態に係るデータ送信装置 100 は、ヒントトラックのシンクサンプルに基づいて 1 つ以上の R T P パケットを作成するとき

には、先頭のRTPパケットにより最初に伝送されるビデオトラックのサンプルに対する再生パラメータ情報d110を、送信メッセージd107としてデータ受信装置に送信する。このようなデータ送信装置100からRTPパケットを受信したデータ受信装置は、その再生パラメータ情報d110（再生制御情報d109）に基づいて、その受信したRTPパケットに対して適切な再生を行うことができるのである。

ここで、本実施の形態のデータ送信装置100が取り扱うMP4ファイルの構造について説明する。

MP4ファイルは、再生制御情報としてプリバッファリング情報を含む。再生制御情報は、各サンプルからの再生処理がデータ受信装置によって適切に行われるための情報である。プリバッファリング情報は、各サンプルからのプリバッファリングが適切に行われるための情報であって、ヒントトラック用のtrackのstblの直下に配置されるstsp（SyncSampleToPrebufBox）に、テーブル構造となって格納される。

具体的にプリバッファリング情報は、各サンプル（ピクチャ）に応じて、受信開始から復号開始までのプリバッファリングに必要な時間（プリバッファリング必要時間）や、受信開始から復号開始までのプリバッファリングに必要なデータ量（プリバッファリング必要データ量）を示す。

図11は、stspに格納されたプリバッファリング情報の内容の一例を示すデータ内容表示図である。

プリバッファリング情報D109は、図11の（a）に示すように、ヒントトラックのシンクサンプルのサンプル番号（シンクサンプル番号）と、そのサンプル番号のシンクサンプルに対応するプリバッファリング必要データ量とを含む。プリバッファリング必要データ量は、これに対応するシンクサンプルに基づいて作成されたRTPパケットからデータ受信装置による受信が開始された場合に、その受信開始から復号開始ま

でデータ受信装置のバッファに蓄積が必要なデータ量を示す。

例えば、データ受信装置は、サンプル番号1のシンクサンプルに基づいて作成されたRTPパケットd112から受信を開始するときには、RTPパケットd112を15000バイトまで受信してから復号化を
5 開始する。なお、プリバッファリング必要データ量が、RTPなどの伝送プロトコルに依存することがないように、そのプリバッファリング必要データ量を、パケットに含まれるビデオやオーディオの符号化データの量としても良い。

図11の(b)は、上述のようなプリバッファリング情報D109を
10 格納するstspのシンタックスの一例を示す図である。図11中のsync_sample_numberはシンクサンプルのサンプル番号を示し、prebuf_data_byteは、プリバッファリング必要データ量を示す。

図12は、stspに格納されたプリバッファリング情報の内容の他の例を示すデータ内容表示図である。

15 プリバッファリング情報D109は、図12の(a)に示すように、ヒントトラックのシンクサンプルのサンプル番号(シンクサンプル番号)と、そのサンプル番号のシンクサンプルに対応するプリバッファリング必要時間とを含む。

例えば、データ受信装置は、サンプル番号1のシンクサンプルに基づいて作成されたRTPパケットd112から受信を開始したときには、
20 その受信開始から1.875(s)経過後にRTPパケットd112の復号化を開始する。言い換えれば、送信レートが64000(bps)である場合、データ受信装置は、 $64000 \times 1.875 / 8 = 15000$ バイトのデータがバッファに蓄積されたときに、RTPパケットd1
25 12の復号化を開始する。

図12の(b)は、上述のようなプリバッファリング情報D109を

格納する `s t s p` のシンタックスの一例を示す図である。図 1 2 中の `sync_sample_number` はシンクサンプルのサンプル番号を示し、`prebuf_period` はプリバッファリング必要時間を示す。

5 なお、シンクサンプルのプリバッファリング情報を示すことができる
 のであれば、そのプリバッファリング情報を他の方法により M P 4 ファ
 イルに格納してもよい。例えば、サンプルが参照するサンプルエントリ
 のインデックス番号を Sample to Chunk Box (' s t s c ') を用いて
 示すのと同様に、プリバッファリング情報を `s t b l` 内の B o x におけ
 るテーブルデータのエントリとして格納し、シンクサンプルと前記エン
10 トリのインデックス番号とを関連付ける。

 図 1 3 は、データ送信装置 1 0 0 のファイル解析部 1 1 0 の動作を示
 すフロー図である。なお、再生制御情報 `d 1 0 9` をプリバッファリング
 情報として以下説明する。

 ここでは、データ送信装置 1 0 0 は、ビデオトラックのデータを、表
15 示時間が `T` である部分のデータから R T P パケット化して送信する。ま
 た、ビデオトラックのトラック I D は 1 であり、ビデオトラック用のヒ
 ントトラックのトラック I D が 3 である。即ち、ファイル解析部 1 1 0
 は、トラック I D = 3 であるヒントトラックを参照することにより、ト
 ラック I D = 1 であるビデオトラックのデータを R T P パケット化して
20 送信する。なお、ここではビデオデータについて説明するが、オーディ
 オ、あるいはテキストデータについてもプリバッファリング情報を使用
 しても良い。

 まず、ファイル解析部 1 1 0 は、トラック I D = 3 であるトラック (ヒ
 ントトラック) の `s t b l` (`s t s s` および `s t t s`) を解析する (ス
25 テップ S 1 0 1) 。この解析によりファイル解析部 1 1 0 は、表示時間
 が `T` と一致する、又は `T` 以前で最も `T` に近いシンクサンプルを特定する

(ステップS102)。次に、ファイル解析部110は、s t b l 内の他のB o xを参照して、特定されたシンクサンプルのデータを取得する(ステップS103)。さらに、ファイル解析部110は、取得したシンクサンプルを解析することにより、そのシンクサンプルにより作成されるRTPパケットによって伝送されるトラックID=1のビデオトラックのサンプルを特定する(ステップS104)。

次に、ファイル解析部110は、トラックID=3であるヒントトラックのs t s pを参照することにより、ステップS103で特定したシンクサンプル(トラックID=3)に基づいてRTPパケット化される先頭のRTPパケット(ピクチャ)に対するプリバッファリング情報d109を取得する(ステップS105)。

プリバッファリング情報d109を取得したファイル解析部110は、そのプリバッファリング情報d109をRTSPのパラメータに変換して、再生パラメータ情報d110を生成する(ステップS106)。

その後、ファイル解析部110は、トラックID=1であるビデオトラックのt r a kを解析し、ステップS104においてRTPパケット化の対象として特定されたサンプルを取得する(ステップS107)。

また、ファイル解析部110は、ステップS102で特定したシンクサンプル以降のヒントトラックのサンプルについては、そのサンプルのデータを取得し、続いてステップS104、S107と同様の動作を行う。

なお、データ送信装置100は、プリバッファリング情報の取得処理(ステップS105)を、シンクサンプルの取得(ステップS103)前に行っても良く、ビデオトラックのサンプルの取得(ステップS107)後に行っても良い。

図14は、プリバッファリング情報の取得処理(図13のステップS

105) の詳細な動作を示すフロー図である。

なお、`stsp` は、図 11 の (b) に示すシンタックスで表され、図 13 のステップ S103 で特定されたヒントトラックのシンクサンプルのサンプル番号が `N` であると想定する。

- 5 まず、ファイル解析部 110 は、データを読み出すためのポインタを、`stsp` の `entry_count` フィールドの先頭にセットし、カウント値を 0 にセットする (ステップ S201)。

- 次に、ファイル解析部 110 は、`stsp` に含まれるエントリ数 `M` を取得し (ステップ S202)、ポインタを 4 バイト分進める (ステップ
10 S203)。

その後、ファイル解析部 110 は、カウント値に 1 を加算し (ステップ S204)、シンクサンプルのサンプル番号 (`sync_number`) を取得する (ステップ S205)。ファイル解析部 110 は、さらにポインタを 4 バイト分進める (ステップ S206)。

- 15 ファイル解析部 110 は、ステップ S105 で取得したシンクサンプルのサンプル番号 (`sync_number`) が `N` と等しいか否かを判定する (ステップ S207)。 `N` と等しければ (ステップ S207 の `Yes`)、ファイル解析部 110 は、サンプル番号が `N` であるシンクサンプルに対応するプリバッファリング情報 `d109` を取得する (ステップ S208)。
- 20 等しくない場合は (ステップ S207 の `No`)、ファイル解析部 110 は、カウント値がエントリ数 `M` よりも小さいか否かを判定する (ステップ S209)。ここで、ファイル解析部 110 は、カウント値がエントリ数 `M` よりも小さければ (ステップ S209 の `Yes`)、ステップ S204 ~ S207 の処理を繰り返し実行する。一方、カウント値がエントリ数 `M` 以上であるときには (ステップ S209 の `No`)、ファイル解析部 110 は、サンプル番号 `N` のシンクサンプルに対応するプリバッファ
- 25

リング情報 d 1 0 9 を取得することができず、予め設定されたデフォルト値を取得し、そのデフォルト値をプリバッファリング情報 d 1 0 9 として使用する（ステップ S 2 1 0）。

図 1 5 は、本実施の形態におけるデータ送信装置 1 0 0 とデータ受信装置との間で交換される R T S P メッセージの一例を示す図である。

データ送信装置 1 0 0 は、（１）～（５）に示すように、データ受信装置との間の伝送路の確立及び初期化を行った後、プリバッファリング情報 d 1 0 9 を再生パラメータ情報 d 1 1 0 に変換し、これを R T S P の P L A Y 命令の応答としてデータ受信装置に送信する。例えば図 1 5 に示すように、データ送信装置 1 0 0 は、プリバッファリング必要時間を示すプリバッファリング情報 d 1 0 9 を、3GPP TS 26.234 規格により規定された x-initprebufferperiod といった再生パラメータ情報 d 1 1 0 に変換し、その再生パラメータ情報 d 1 1 0 を送信メッセージ d 1 0 7 に含めて送信する。

図 1 5 の（６）で送信される再生パラメータ情報 d 1 1 0 について、具体的に説明する。

例えば、図 1 1 の（a）に示すプリバッファリング情報 D 1 0 9 が s t s p に格納されている場合、データ送信装置 1 0 0 は、サンプル番号 1 のシンクサンプルに対応するプリバッファリング情報 d 1 0 9 として「プリバッファリング必要データ量 1 5 0 0 0 バイト」を取得する。データ送信装置 1 0 0 は、R T P パケットの伝送レートが 6 4 0 0 0 b p s であって、タイムスケールが 9 0 0 0 0 であると、その取得したプリバッファリング情報 d 1 0 9 を $90000 \times 15000 \times 8 / 64000 = 168750$ の再生パラメータ情報 d 1 1 0 (x-initprebufferperiod) に変換する。

図 1 5 の（１０）で送信される再生パラメータ情報 d 1 1 0 について、

具体的に説明する。

例えば、データ送信装置 100 は、ビデオトラックの表示時間が 30 秒の位置にあるサンプルから送信を開始する場合、サンプル番号 300 のシンクサンプルに対応するプリバッファリング情報 d 109 として

- 5 「プリバッファリング必要データ量 9000」を取得する。データ送信装置 100 は、RTP パケットの伝送レートが 64000 bps であって、タイムスケールが 90000 であると、その取得したプリバッファリング情報 d 109 を $90000 \times 9000 \times 8 / 64000 = 101250$ の再生パラメータ情報 d 110 (x-initprebufperiod) に変換する。
- 10

- なお、図 15 に示す例では、データ送信装置 100 は、PLAY 命令の応答として再生パラメータ情報 d 110 (プリバッファリング情報) を送信したが、コンテンツ (例えばビデオ) の先頭から RTP パケットの送信を開始する場合、再生パラメータ情報 d 110 を SDP に格納して送信しても良い。また、データ送信装置 100 は、PLAY 命令の応答としてではなく、RTSP 規格における別の命令や、新規に作成された命令などに対する応答として再生パラメータ情報 d 110 を送信しても良い。
- 15

- ここで、上述のようにデータ送信装置 100 が stsp からプリバッファリング情報を取得する代わりにデフォルト値を用いる場合、そのデフォルト値は、プリバッファリング必要データ量として、例えばバッファサイズの 3 分の 2 に相当するデータ量を示す。
- 20

- 例えば、MPEG-4 Visual の場合には、VOL (Video Object Layer) 内にプリバッファリング情報が示されない際には、規格により決められたバッファサイズの 3 分の 2 に相当するデータ量の符号化ビデオデータをプリバッファリングしてから復号化を開始することが規定され
- 25

ている。そこで、データ送信装置 100 は、バッファサイズの 3 分の 2 に相当するデータ量をデフォルト値として使用する。

このように本実施の形態のデータ送信装置 100 は、プリバッファリング情報 d 109 を再生パラメータ情報 d 110 に変換し、データ受信装置 5 に対して送信するため、データ受信装置はその変換されたプリバッファリング情報 d 109 に基づいて、RTP パケットの適切な復号開始時間を特定することができる。その結果、データ受信装置は、例えば、データ送信装置 100 から RTP により送信されたビデオデータを途切れなく再生することができる。

10 ここで、MPEG-4 AVC 及び MPEG-4 Visual のそれぞれの場合におけるファイル作成部 104 の動作について詳細に説明する。

MPEG-4 AVC では、ビデオデータのストリーム内に、SEI (Supplemental Enhancement Information) と呼ばれる復号化のための 15 補助情報を入れることができる。SEI は、復号化において直接必要はないが、復号化を行う際の手助けとなる情報であり、例えばプリバッファリング必要時間やランダムアクセスに関する情報を示すことができる。

特にプリバッファリング情報を示す SEI は、Buffering period SEI と呼ばれ、Buffering period SEI 直後のピクチャのデータが MPEG- 20 4 AVC の復号化バッファに流入開始してから、そのピクチャの復号化を開始するまでの時間長が格納される。

即ち、ファイル作成部 104 は、ストリームに含まれる Buffering period SEI を参照して、上述のような s t s p を有する MP4 ファイルを作成する。

25 例えば、Buffering period SEI が、ピクチャ N の復号化開始までの時間長として 1 秒を示し、復号開始まで時間の算出基準となるレートが 6

4000bpsである場合について、以下説明する。

この場合、 $64000 \times 1/8 = 8000$ バイト分のMPEG-4 AVCのビデオデータを受信してからピクチャMの復号化が開始される。ここで、8000バイト分のビデオデータを伝送するために必要なRTP

5 Pパケットの個数はMP4ファイルのヒントトラックを作成する際に決定されるため、ファイル作成部104は、8000バイトに、RTPパケットのヘッダのサイズの総和を加算する。そしてファイル作成部104は、その加算結果を、プリバッファリング必要データ量（プリバッファリング情報）としてstspに格納する。例えば、20個のRTPパ

10 ケットで8000バイトのビデオデータが伝送され、RTPパケットのヘッダサイズが12バイトとすると、RTPパケットのヘッダのサイズの総和は $12 \times 20 = 240$ バイトとなる。その結果、 $8000 + 240 = 8240$ バイトがプリバッファリング必要データ量となる。

なお、MPEG-4 AVCのビデオデータのストリームに Buffering

15 period SEI が使用されない場合には、ファイル作成部104は、ピクチャのプリバッファリング情報をストリームとは別に取得する。又は、ファイル作成部104は、そのストリームに含まれる各ピクチャのサイズ及び復号化時間などからプリバッファリング情報を算出する。

一方、MPEG-4 Visualでは、ビデオデータのストリームの

20 VOL (Video Object Layer) 内のパラメータが、VOL直後のVOP (Video Object Plane) データをバッファから引き抜く直前のバッファ占有量を示す。即ち、このバッファ占有量は、プリバッファリング必要データ量を示す。そこで、ランダムアクセス可能なピクチャの前にVOLが配置されていれば、ファイル作成部104は、そのVOL内のパラ

25 メータから、VOL直後のピクチャに対するプリバッファリング必要データ量（プリバッファリング情報）を算出する。

以上、本発明に係るデータ送信装置 100 について上記実施の形態を用いて説明したが、本発明に係るデータ送信装置 100 はこれらに限定されるものではない。

例えば、本実施の形態では、図 12 に示すように、プリバッファリング必要時間を示すプリバッファリング情報のみを $s t s p$ に含めたが、送信レートが変化する場合がありますため、そのプリバッファリング必要時間を導出するための基準とした送信レートを $s t s p$ 内に格納しても良い。また MP4 ファイルの別の場所に格納しても良い。

RTTP パケットなどのパケットデータがネットワークを介して送信される場合、ネットワークにおける送信レートは必ずしも一定とならず、揺らぎが生ずる。例えば、データ送信装置 100 が 64000 bps の送信レートで RTTP パケットを送信したとしても、ネットワークが混雑してくると、その送信レートが 60000 bps に下がることもある。

このような状況で RTTP パケットを受信したデータ受信装置は、プリバッファリング必要時間が 1 秒として設定されていると、プリバッファリングに必要なデータ量が 64000 ビットでありながら、バッファ占有量が 60000 ビットに達した時点で復号化を開始してしまう。

そこで、上述のように送信レートが $s t s p$ に格納されていれば、データ送信装置 100 はその送信レートもデータ受信装置に伝えることで、データ受信装置に適切なプリバッファリング必要時間を特定させることができる。

また、本実施意の形態では、 $s t s p$ にシンクサンプル番号のフィールドを設けたが、これを省いても良い。

また、本実施の形態では、RTTP パケットの送信レートを一定にしたが、コンテンツが送信されている最中に、ネットワークの輻輳、又はパケットロスの発生頻度など伝送路の状況が変化する場合には、その状況

の変化に応じてRTPパケットの送信レートを積極的に変化させても良い。この場合、データ送信装置100は、stspに格納されているプリバッファリング情報D109からプリバッファリング必要データ量を取得し、送信時の送信レートに応じてプリバッファリング必要時間を計算する。

例えば、データ送信装置100は、PLAY命令により要求されたビデオデータに対するプリバッファリング情報d109として「プリバッファリング必要データ量15000バイト」を取得すると、送信レート64000bpsに基づいて、プリバッファリング必要時間は15000×8/64000=1.875秒であると判断する。ところが、データ送信装置100は、ネットワークが混雑しているため、PLAY命令により要求されたビデオデータの送信開始時に、主体的又は必然的に、上記送信レートを60000bpsに変更する。これにより、データ送信装置100は、プリバッファリング必要時間が15000×8/60000=2.0秒であるとして上記判断を改める。そして、データ送信装置100は、PLAY命令への応答として、「プリバッファリング必要時間2.0秒」を示すプリバッファリング情報d109を再生パラメータ情報d110に変換してデータ受信装置に送信する。

ただし、伝送路においてパケットロスが発生したときには、上述のようにデータ受信装置に伝えるプリバッファリング必要時間を単に変更しただけでは、データ受信装置側でのバッファのオーバーフロー及びアンダーフローを防ぐことができない場合がある。

例えば、復号化の開始時には1～N番目のN個のRTPパケットが必要とされるにも関わらず、パケットロスの発生により、データ受信装置は、データ送信装置100から通知されたプリバッファリング必要時間内において、1からN-2番目のRTPパケットしか受信しないことが

ある。このとき、データ受信装置がプリバッファリング必要時間を経過した時点で復号化を開始すると、 $N-1$ および N 番目のRTPパケットが不足しているため、バッファのアンダーフローが発生する。

そこで、データ送信装置100は、復号化開始までに受信することが
5 必要なRTPパケットを特定するための情報、例えばシーケンス番号を、
プリバッファリング情報d109としてデータ受信装置に送信しても良い。
RTPパケットのヘッダには、シーケンス番号と呼ばれるパケット
の識別番号が含まれる。RTPパケットのヘッダに含まれるシーケンス
番号は、データ送信装置100から送信された直前のRTPパケットの
10 ヘッダに含まれるシーケンス番号に1を加算した値である。そこで、1
番目～ N 番目のRTPパケットの受信が復号化開始までに必要な場合、
それらのRTPパケットのシーケンス番号を1～ N とすると、データ送
信装置100は、プリバッファリング情報d109として、シーケンス
番号1～ N を示す情報をデータ受信装置に伝える。

15 また、本実施の形態では、MP4ファイルのヒントトラック（ヒント
トラック用のtrack）にプリバッファリング情報D109を再生制御
情報として含めたが、それ以外にも、ピクチャの復号化を終了してから
表示するまでの待ち時間を示す情報や、コンテンツの特定の区間を復号
化する際に必要となるバッファサイズ、送信時の暗号化に関する情報を
20 含めてもよい。さらに、RTPパケットにおいて符号化データをインタ
リーブして送信する場合には、（1）インタリーブの深さを示す情報、
（2）1ピクチャ分のデータの受信開始から終了までにかかる時間、あ
るいは受信開始時刻と復号時刻との差分値などインタリーブに起因する
遅延時間の情報、あるいは（3）インタリーブしてRTPパケット化さ
25 れた符号化データを受信及び再構成して1ピクチャずつ分離するために
必要なバッファのサイズを示す情報など、データ受信装置におけるデー

タ受信、復号化、又は表示の際に有効な情報を、再生制御情報として含めても良い。この場合、データ送信装置 100 は、そのような再生制御情報を M P 4 ファイルの t r a k から取得して再生パラメータ情報 d 1 1 0 に変換し、データ受信装置に送信する。

- 5 また、連続する複数の画像から構成されるシーン単位でビデオデータの復号化処理の初期化に要するシーン初期化情報を、シーンのインデックス番号あるいはシーンの先頭サンプルのサンプル番号などのシーンを識別するための情報と関連付けて、再生制御情報として M P 4 ファイルに含めておいても良い。M P E G - 4 A V C では、シーケンス・パラメータセット (Sequence Parameter Set) とピクチャ・パラメータセット (Picture Parameter Set) がシーン初期化情報に相当する。この場合、例えばクリップ再生のように異なるシーンの画像を順にデータ受信装置が要求したときには、データ送信装置 100 は要求された各シーンの画像データを R T P パケットとして送信するとともに、それらに関連する
- 10 シーン初期化情報を R T S P の P L A Y 応答などに含めて送信するため、データ受信装置はシーン初期化情報を用いて各シーンごとに適切に初期化を行い、各画像を復号して表示することができる。なお、受信を開始する先頭シーンのシーン初期化情報については、そのシーン初期化情報を S D P に含めることができるため、P L A Y 応答に含めなくてもよい。
- 15 また、ビデオデータに含まれるランダムアクセス可能な画像の周期を示す画像周期情報を、再生制御情報として M P 4 ファイルに含めておいても良い。この場合、画像周期情報を受信したデータ受信装置は、その画像周期情報に基づいてビデオデータのランダムアクセス可能な部位を特定することができ、それらの部位から適切に再生処理を行うことができる。例えば、データ受信装置は、その特定結果から約 30 秒先の時間位置の画像にランダムアクセスできるか否かを事前に判別することがで
- 20 25

き、いきなり5分先の時間位置の画像にランダムアクセスしてしまうことを防ぐことができる。

また、本実施の形態では、RTSPを用いてプリバッファリング情報d109（再生パラメータ情報d110）をデータ受信装置に送信したが、RTSP以外のプロトコルを用いて送信しても良い。

また、本実施の形態では、ビデオに対応するプリバッファリング情報D109をstspに格納したが、ビデオ以外のコンテンツ(メディア)、例えばオーディオやテキストなどに対応するプリバッファリング情報を格納しても良い。

10 また、本実施の形態では、プリバッファリング情報D109をMP4ファイルに多重化するためにstspを用いたが、このstspは、MPEG-2 TS (Transport Stream) などRTP以外の伝送方式においてパケットを作成するための情報をMP4ファイルに多重化する場合にも使用される。

15 また、本実施の形態では、stssによって示されるシンクサンプルに対するプリバッファリング情報のみをstspに格納したが、それ以外のサンプルに対するプリバッファリング情報も格納しても良い。例えば、シンクサンプル以外の1ピクチャを格納するサンプル、又は全てのサンプルに対するプリバッファリング情報をstspに格納しても良い。

20 また、Recovery Point SEI が付加された1ピクチャを格納するサンプルに対するプリバッファリング情報をstspに格納しても良い。

なお、プリバッファリング情報などの再生制御情報をビデオトラックのヘッダ情報に格納してもよい。例えば、ビデオトラックについてもstspのようなBoxを定義することで、ビデオトラックのシンクサンプルについてのプリバッファリング情報をそのBoxに含めることができる。具体的には、ヒントトラックのシンクサンプルから参照されるビ

デオトラックのサンプルは、シンクサンプルあるいはシンクサンプル以外のランダムアクセス可能なサンプルであるため、そのビデオトラックのサンプルについてのプリバッファリング情報をビデオトラックのヘッダ情報に格納する。MPEG-4 AVCでは、Recovery Point SEIを含むサンプルについてのプリバッファリング情報をヘッダ情報に格納してもよい。

ここで、上述の Recovery Point SEI について説明する。

MPEG-4 AVCでは、stssにより示されるシンクサンプルは、IDR (Instantaneous Decoder Refresh) ピクチャを示す。IDR ピクチャとは、復号順で IDR ピクチャ以降のピクチャは、復号順で IDR ピクチャ以前のピクチャを参照せずに復号できるというピクチャであり、MPEG-2におけるclosed GOPの先頭1ピクチャと同様の特徴をもつ。MPEG-4 AVCでは、IDR ピクチャ以外にもランダムアクセス可能なピクチャがあり、これらのピクチャは上述の Recovery Point SEI により識別される。

Recovery Point SEI は、本SEI直後のピクチャから復号化を開始した際に、何枚のピクチャを復号化すれば元の画像と同等品質のピクチャが得られるかを示す情報、又はブローケンリンクの識別情報を含む。つまり、Recovery Point SEI が付加された1ピクチャは、MPEG-2におけるopen-GOPの先頭1ピクチャと同様の特徴をもつ。そこで上述のように、Recovery Point SEI が付加された1ピクチャのサンプルに対するプリバッファリング情報もstspに格納しても良いのである。

また、データ送信装置100は、上述の Recovery Point SEI により示される情報を再生制御情報として扱っても良い。これにより、Recovery Point SEI が付加された1ピクチャからビデオデータを受信したデータ受信装置は、その受信の事前 to 取得した再生制御情報により、不完全な

復号画像を表示するか、正しい復号画像が得られるようになってから表示を開始するかを選択することができると共に、正しい復号画像から表示するために予め復号しておくことが必要なピクチャの枚数を取得することができる。

- 5 また、本実施の形態では、プリバッファリング情報 D 1 0 9 を M P 4 ファイルの `t r a k` の `s t s p` に格納したが、`t r a k` 又は `m o o v` の直下に S D P データとして格納しても良い。また、ヒントトラックにおけるサンプルの定義を拡張し、ヒントトラックのサンプルとして `m d a t` にプリバッファリング情報 D 1 0 9 を格納しても良い。

10 (実施の形態 2)

以下、本発明の第 2 の実施の形態におけるデータ受信装置について、図面を参照しながら説明する。

- 本実施の形態におけるデータ受信装置は、実施の形態 1 のデータ送信装置 1 0 0 から R T S P に基づいて受信した再生制御情報（再生パラメータ情報）を用い、メディア（コンテンツ）データの適切な再生を行う。
- 15 一タ情報）を用い、メディア（コンテンツ）データの適切な再生を行う。

なお、このデータ受信装置がメディアデータとして受信するビデオデータは、M P E G - 4 A V C により符号化されたデータであっても、M P E G - 4 V i s u a l や H . 2 6 3 など他の符号化方式のビデオデータであってもよい。

- 20 図 1 6 は、本実施の形態におけるデータ受信装置の構成を示すブロック図である。

データ受信装置 2 0 0 は、R T P 受信処理部 2 0 1 と、復号部 2 0 2 と、表示部 2 0 3 と、R T S P 処理部 2 0 4 と、指示部 2 0 5 とを備える。

- 25 R T S P 処理部 2 0 4 は、再生パラメータ情報を含む受信メッセージ d 2 0 5 をデータ送信装置 1 0 0 から受信するとともに、データ送信装

置 1 0 0 に送信メッセージ d 2 0 7 を送信することにより、データ送信装置 1 0 0 との間で R T S P を用いた再生制御を行う。ここでは、再生パラメータ情報は、プリバッファリング情報を示すものとして以下説明する。

- 5 R T S P 処理部 2 0 4 は、受信メッセージ d 2 0 5 に含まれるプリバッファリング情報を取得すると、そのプリバッファリング情報からプリバッファリング必要時間を特定する。例えば、R T S P 処理部 2 0 4 は、R T P パケットが R T P 受信処理部 2 0 1 に受信されると、その受信開始から、プリバッファリング情報に基づいて特定されたプリバッファリ
- 10 ング必要時間だけ経過したときに復号化を開始すべきであると判断する。

さらに、R T S P 処理部 2 0 4 は、メディア（コンテンツ）毎の R T P パケットの同期情報を含む R T P 制御データ d 2 0 6 を R T P 受信処理部 2 0 1 に出力するとともに、指示部 2 0 5 に対して、上記プリバッファリング必要時間を含む復号化開始情報 d 2 0 9 を出力する。

- 15 また、R T S P 処理部 2 0 4 は外部命令 d 2 0 8 を取得する。この外部命令 d 2 0 8 は、データ受信装置 2 0 0 のユーザの操作によって生じる情報であって、コンテンツの受信の開始や終了、一時停止、コンテンツ中の特定時間位置へのジャンプなどを指示する内容を示す。

- 20 R T P 受信処理部 2 0 1 は、R T P パケット d 2 0 1 を受信し、R T P パケット d 2 0 1 から例えばビデオの符号化データ d 2 0 2 を取得した後、その符号化データ d 2 0 2 を復号部 2 0 2 に出力する。なお、R T P 受信処理部 2 0 1 は、R T P パケット d 2 0 1 の受信から符号化データ d 2 0 2 の出力までの処理を瞬時に行う。また、復号化の開始の対象となる R T P パケットは、R T P 制御データ d 2 0 6 に基づいて決定
- 25 される。

また、R T P 受信処理部 2 0 1 は、R T P パケット d 2 0 1 の受信を

開始した時点で、受信開始信号 d 2 1 0 を指示部 2 0 5 に出力する。

指示部 2 0 5 は、受信開始信号 d 2 1 0 および復号化開始情報 d 2 0 9 に基づいて復号化を開始するタイミングを決定し、復号化開始を指示する開始指示信号 d 2 1 1 を復号部 2 0 2 に出力する。

- 5 復号部 2 0 2 は、開始指示信号 d 2 1 1 を指示部 2 0 5 から取得すると、符号化データ d 2 0 2 の復号化を開始し、復号化データ d 2 0 3 を表示部 2 0 3 に出力する。

- 即ち、本実施の形態の復号部 2 0 2 は、RTP 受信処理部 2 0 1 に RTP パケット d 2 0 1 が受信されてからプリバッファリング必要時間だ
10 け経過したときに復号処理を開始する。

表示部 2 0 3 は、復号部 2 0 2 から復号化データ d 2 0 3 を取得すると、その復号化データ d 2 0 3 の内容を表示する。

図 1 7 は、本実施の形態におけるデータ受信装置 2 0 0 の指示部 2 0 5 の動作を示すフロー図である。

- 15 まず、指示部 2 0 5 は、RTP 受信処理部 2 0 1 から受信開始信号 d 2 1 0 と、RTSP 処理部 2 0 4 から復号化開始情報 d 2 0 9 とを取得する（ステップ S 4 0 1）。例えば、受信開始信号 d 2 1 0 は、トラック I D = 1 であるビデオトラックに関する RTP パケット d 2 0 1 の受信が開始されたことを示す。

- 20 指示部 2 0 5 は、その受信開始信号 d 2 1 0 の受信をトリガーに、RTP パケット d 2 0 1 の受信が開始されてからの経過時間を計時する（ステップ S 4 0 2）。

- 次に、指示部 2 0 5 は、ステップ S 4 0 2 で計時した経過時間が、復号化開始情報 d 2 0 9 に含まれるプリバッファリング必要時間と等しい
25 か否かを判別する（ステップ S 4 0 3）。例えば、RTP 受信処理部 2 0 1 に受信された RTP パケット d 2 0 1 がトラック I D = 1 のビデオ

トラックのデータであって、R T S P の P L A Y 命令の応答である受信メッセージ d 2 0 5 に「プリバッファリング必要時間 M 秒」というプリバッファリング情報が含まれている場合を想定する。この場合、指示部 2 0 5 は、トラック I D = 1 のビデオトラックの R T P パケット d 2 0 1 が受信開始されてから M 秒経過したかどうかを判定する。

指示部 2 0 5 は、プリバッファリング必要時間と等しいと判別したときには（ステップ S 4 0 3 の Y e s）、開始指示信号 d 2 1 1 を復号部 2 0 2 に出力し（ステップ S 4 0 4）、プリバッファリング必要時間と異なると判別したときには（ステップ S 4 0 3 の N o）、再びステップ S 4 0 2 からの動作を実行する。

以上、本発明に係るデータ受信装置 2 0 0 について上記実施の形態を用いて説明したが、本発明に係るデータ受信装置 2 0 0 はこれらに限定されるものではない。

例えば、本実施の形態では、R T S P の P L A Y 命令の応答である受信メッセージ d 2 0 5 からプリバッファリング情報を取得したが、R T S P における P L A Y 命令以外の既存の命令、又は新規に規定された命令に対する応答である受信メッセージ d 2 0 5 からプリバッファリング情報を取得しても良い。また、R T S P 以外のプロトコルによるメッセージからプリバッファリング情報を取得しても良い。

また、本実施の形態では、プリバッファリング必要時間を示すプリバッファリング情報を取得したが、プリバッファリング必要データ量を示すプリバッファリング情報を取得しても良い。

この場合、R T P 受信処理部 2 0 1 は、メディア（コンテンツ）ごとに受信した R T P パケット d 2 0 1 の総データ量を示す総量情報を、そのパケットを受信するたびに又は一定時間ごとに、指示部 2 0 5 に対して出力する。指示部 2 0 5 は、その総量情報に基づいて、R T P パケッ

ト d 2 0 1 の総データ量とプリバッファリング必要データ量を比較し、それらのデータ量が一致したときに、開始指示信号 d 2 1 1 を出力する。なお、データ量の比較は、総量情報を取得するごとに、又は一定時間ごとに行っても良い。

- 5 また、本実施の形態では、再生パラメータ情報に変換されたプリバッファリング情報を再生制御情報として取得したが、受信、復号化、又は表示処理に関連する情報を再生制御情報として取得しても良い。この場合、指示部 2 0 5 又は R T S P 処理部 2 0 4 は、取得した情報に基づいて復号部 2 0 2 及び表示部 2 0 3 を制御する。
- 10 また、本実施の形態では、プリバッファリング情報としてプリバッファリング必要時間を取得したが、シーケンス番号をプリバッファリング情報として取得しても良い。この場合、データ受信装置 2 0 0 は、取得したシーケンス番号により示される R T P パケットが全て受信されたときに、復号化処理を開始する。データ受信装置 2 0 0 は、R T P パケットを全て受信できなかったときには、受信できなかった R T P パケット
- 15 をデータ送信装置 1 0 0 に要求する。または、データ受信装置 2 0 0 は、復号化開始前に、ユーザに対して警告をした上で、予め設定された条件に基づいて復号化を開始する。この警告は、復号化処理の途中で発生するアンダーフロー又はオーバーフローのため、コンテンツの表示が停止
- 20 する可能性があることをユーザに知らせるものである。

（実施の形態 3）

- さらに、上記各実施の形態で示したデータ送信装置 1 0 0 及びデータ受信装置 2 0 0 を実現するためのプログラムを、フレキシブルディスク等の記憶媒体に記録するようにすることにより、上記各実施の形態で示
- 25 した処理を、独立したコンピュータシステムにおいて簡単に実施することが可能となる。

図 1 8 は、実施の形態 1, 2 のデータ送信装置 1 0 0 及びデータ受信装置 2 0 0 をコンピュータシステムにより実現するためのプログラムを格納する記憶媒体についての説明図である。

図 1 8 中の (b) は、フレキシブルディスク F D の正面及び側面からみた外観と、記録媒体の本体であるディスク本体 F D 1 の正面からみた外観とを示し、図 1 8 中の (a) は、ディスク本体 F D 1 の物理フォーマットの例を示している。

ディスク本体 F D 1 はケース F 内に内蔵され、ディスク本体 F D 1 の表面には、同心円状に外周からは内周に向かって複数のトラック T r が形成され、各トラックは角度方向に 1 6 のセクタ S e に分割されている。従って、上記プログラムを格納したフレキシブルディスク F D では、上記ディスク本体 F D 1 上に割り当てられた領域に、上記プログラムが記録されている。

また、図 1 8 中の (c) は、フレキシブルディスク F D に上記プログラムの記録再生を行うための構成を示す。

上記プログラムをフレキシブルディスク F D に記録する場合は、コンピュータシステム C s が上記プログラムをフレキシブルディスクドライバ F D D を介して書き込む。また、フレキシブルディスク F D 内のプログラムをコンピュータシステム C s 中に構築する場合は、フレキシブルディスクドライバ F D D によりプログラムがフレキシブルディスク F D から読み出され、コンピュータシステム C s に転送される。

なお、上記説明では、記録媒体としてフレキシブルディスク F D を用いて説明を行ったが、光ディスクを用いても同様に行うことができる。また、記録媒体はこれに限らず、I C カード、ROM カセット等、プログラムを記録できるものであれば同様に実施することができる。

産業上の利用の可能性

本発明に係るデータ送信装置は、データ受信装置に対してコンテンツデータの適切な再生処理を実行させることができ、例えば携帯端末向けの動画像配信サービスに利用されるサーバなどに有用である。

請 求 の 範 囲

1. デジタル著作物たるコンテンツデータをファイルから取り出して受信装置に対して送信するデータ送信装置であって、
 - 5 前記ファイルは、前記コンテンツデータと、前記コンテンツデータの再生処理に用いられる再生制御情報とを多重化して構成され、
前記データ送信装置は、
前記受信装置との間でコンテンツデータの伝送路の確立及び初期化を行う前置処理手段と、
 - 10 前記前置処理手段による伝送路の確立及び初期化の後、前記再生制御情報の少なくとも一部を前記ファイルから取り出して、前記受信装置に送信する制御送信手段と、
前記ファイルからコンテンツデータの少なくとも一部を取得してパケット化するパケット生成手段と、
 - 15 前記パケット生成手段によりパケット化されたコンテンツデータの少なくとも一部を送信するコンテンツ送信手段と
を備えることを特徴とするデータ送信装置。
2. 前記ファイルに多重化された再生制御情報は、前記コンテンツデータに含まれる複数のデータ単位ごとに、当該データ単位からの再生に用いられる再生制御単位情報を含んでテーブル状に構成され、
 - 20 前記制御送信手段は、前記受信装置からの要求に応じたデータ単位に関連する前記再生制御単位情報を、前記ファイルの再生制御情報から取り出して送信し、
 - 25 前記パケット生成手段は、前記受信装置からの要求に応じたデータ単位からの前記コンテンツデータを取得してパケット化する

ことを特徴とする請求の範囲第 1 項記載のデータ送信装置。

3. 前記再生制御単位情報は、前記コンテンツ送信手段から送信されて前記受信装置に受信されるコンテンツデータに対して、復号処理を開始すべきタイミングを知らせる内容を示す

ことを特徴とする請求の範囲第 2 項記載のデータ送信装置。

4. 前記再生制御単位情報は、前記タイミングを知らせる内容として、前記受信装置によるコンテンツデータの受信開始から前記復号処理の開始までの時間を示す

ことを特徴とする請求の範囲第 3 項記載のデータ送信装置。

5. 前記再生制御単位情報は、前記タイミングを知らせる内容として、前記受信装置によって受信されるコンテンツデータのデータ量を示す
- 15 ことを特徴とする請求の範囲第 3 項記載のデータ送信装置。

6. 前記制御送信手段は、前記再生制御単位情報の示すデータ量を、前記受信装置によるコンテンツデータの受信開始から前記復号処理の開始までの時間に変換し、前記変換された再生制御単位情報を送信する
- 20 ことを特徴とする請求の範囲第 5 項記載のデータ送信装置。

7. 前記制御送信手段は、前記再生制御単位情報を、前記コンテンツ送信手段におけるコンテンツデータの伝送状況に応じて変換する
- 25 ことを特徴とする請求の範囲第 6 項記載のデータ送信装置。

8. 前記コンテンツ送信手段は、伝送路の状況に基づいて、コンテン

ツデータの送信速度を変化させる

ことを特徴とする請求の範囲第 7 項記載のデータ送信装置。

9. 前記コンテンツデータは、複数の画像を含んで構成される動画
5 データであって、

前記再生制御情報は、前記コンテンツデータに含まれる全ての画像ご
とに、前記再生制御単位情報を含んで構成されている

ことを特徴とする請求の範囲第 2 項記載のデータ送信装置。

- 10 10. 前記コンテンツデータは、複数の画像を含んで構成される動画
像データであって、

前記再生制御情報は、前記コンテンツデータに含まれる画面内符号化
された画像ごとに、前記再生制御単位情報を含んで構成されている

ことを特徴とする請求の範囲第 2 項記載のデータ送信装置。

15

11. 前記コンテンツデータは、複数の画像を含んで構成される動画
像データであって、

前記再生制御単位情報は、当該データ単位の先頭の画像から正しい復
号処理結果が得られるか否かを示す

- 20 ことを特徴とする請求の範囲第 2 項記載のデータ送信装置。

12. 前記コンテンツデータは、複数の画像を含んで構成される動画
像データであって、

- 25 前記再生制御単位情報は、当該データ単位の先頭の画像から復号処理
が開始された場合に、最初に正しい復号処理結果が得られる部位を示す

ことを特徴とする請求の範囲第 2 項記載のデータ送信装置。

13. 前記コンテンツデータは、連続する複数の画像から構成されるシーンを前記データ単位として含む動画像データであって、

前記再生制御情報は、前記各シーンを構成する画像を復号化する際の

5 初期化に要する情報を示す

ことを特徴とする請求の範囲第2項記載のデータ送信装置。

14. 前記コンテンツデータは、複数の画像を含んで構成される動画像データであって、

10 前記再生制御情報は、前記複数の画像のうちのランダムアクセス可能な画像の周期を示す

ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のデータ送信装置。

15. 前記ファイルに多重化された再生制御情報は、前記コンテンツデータに含まれる所定の1つのデータ単位からの再生に用いられる再生制御単位情報であって、

前記制御送信手段は、前記受信装置からの要求に応じて前記再生制御単位情報を前記ファイルから取り出して送信し、

20 前記パケット生成手段は、前記受信装置からの要求に応じて前記データ単位からの前記コンテンツデータを取得してパケット化する

ことを特徴とする請求の範囲第1項記載のデータ送信装置。

16. デジタル著作物たるコンテンツデータをファイルから取り出して受信装置に対して送信するデータ送信方法であって、

25 前記ファイルは、前記コンテンツデータと、前記コンテンツデータの再生処理に用いられる再生制御情報とを多重化して構成され、

前記データ送信方法は、

前記受信装置との間でコンテンツデータの伝送路の確立及び初期化を行う前置処理ステップと、

前記伝送路の確立及び初期化が行われた後、前記再生制御情報の少なくとも一部を前記ファイルから取り出して、前記受信装置に送信する制御送信ステップと、

前記ファイルからコンテンツデータの少なくとも一部を取得してパケット化するパケット生成ステップと、

前記パケット生成ステップでパケット化されたコンテンツデータの少なくとも一部を送信するコンテンツ送信ステップと
を含むことを特徴とするデータ送信方法。

17. 前記ファイルに多重化された再生制御情報は、前記コンテンツデータに含まれる複数のデータ単位ごとに、当該データ単位からの再生に用いられる再生制御単位情報を含んでテーブル状に構成され、

前記制御送信ステップでは、前記受信装置からの要求に応じたデータ単位に関連する前記再生制御単位情報を、前記ファイルの再生制御情報から取り出して送信し、

前記パケット生成ステップでは、前記受信装置からの要求に応じたデータ単位からの前記コンテンツデータを取得してパケット化すること
を特徴とする請求の範囲第16項記載のデータ送信方法。

18. 前記再生制御単位情報は、前記コンテンツ送信ステップで送信されて前記受信装置に蓄積されるコンテンツデータに対して、再生処理を開始すべきタイミングを知らせる内容を示す

ことを特徴とする請求の範囲第17項記載のデータ送信方法。

19. デジタル著作物たるコンテンツデータをファイルから取り出して受信装置に対して送信するためのプログラムであって、

前記ファイルは、前記コンテンツデータと、前記コンテンツデータの再生処理に用いられる再生制御情報とを多重化して構成され、

前記データ送信方法は、

前記受信装置との間でコンテンツデータの伝送路の確立及び初期化を行う前置処理ステップと、

前記伝送路の確立及び初期化が行われた後、前記再生制御情報の少なくとも一部を前記ファイルから取り出して、前記受信装置に送信する制御送信ステップと、

前記ファイルからコンテンツデータの少なくとも一部を取得してパケット化するパケット生成ステップと、

前記パケット生成ステップでパケット化されたコンテンツデータの少なくとも一部を送信するコンテンツ送信ステップと

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

図1

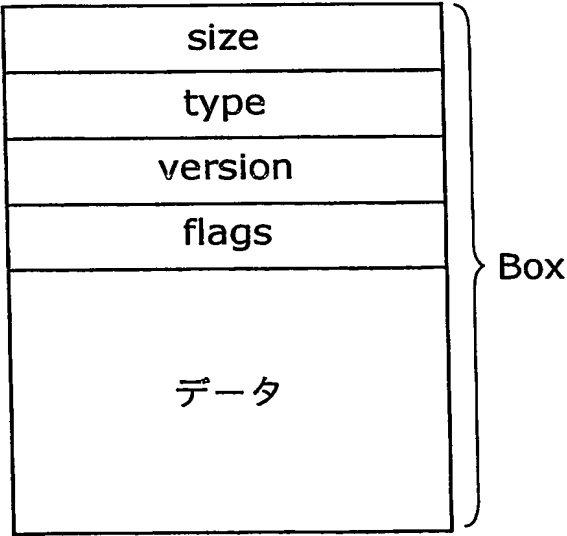


図2

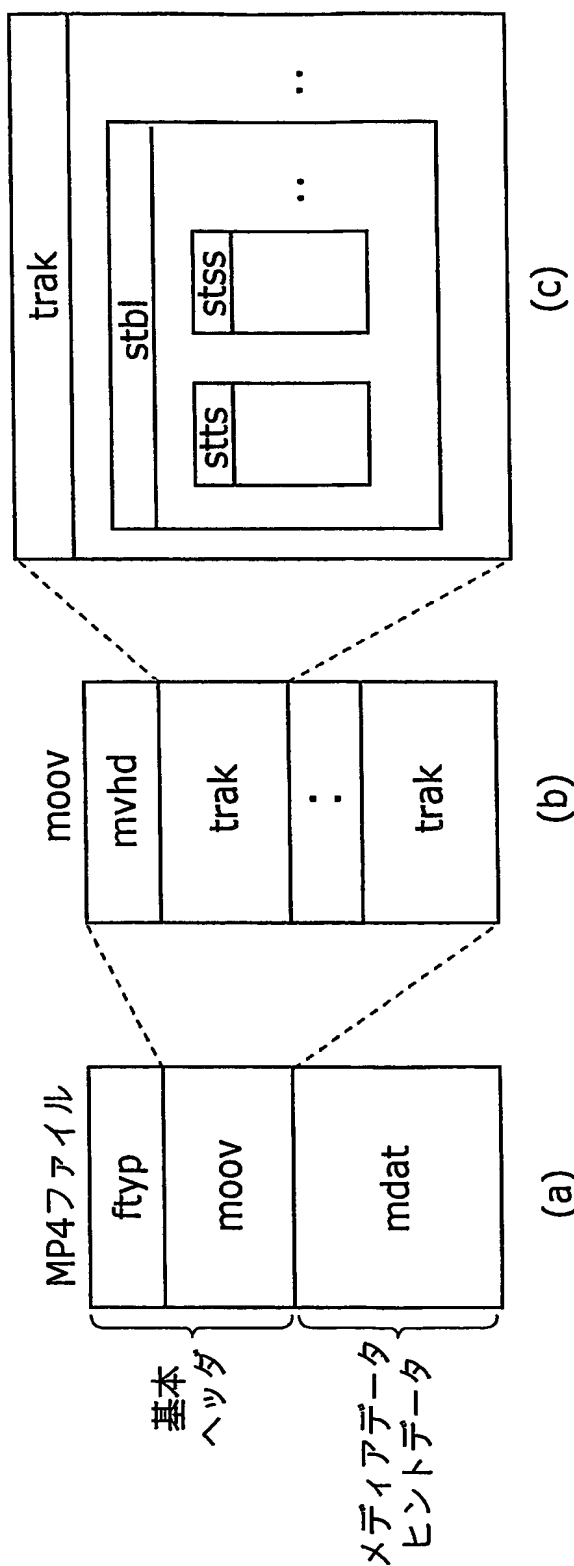


図3

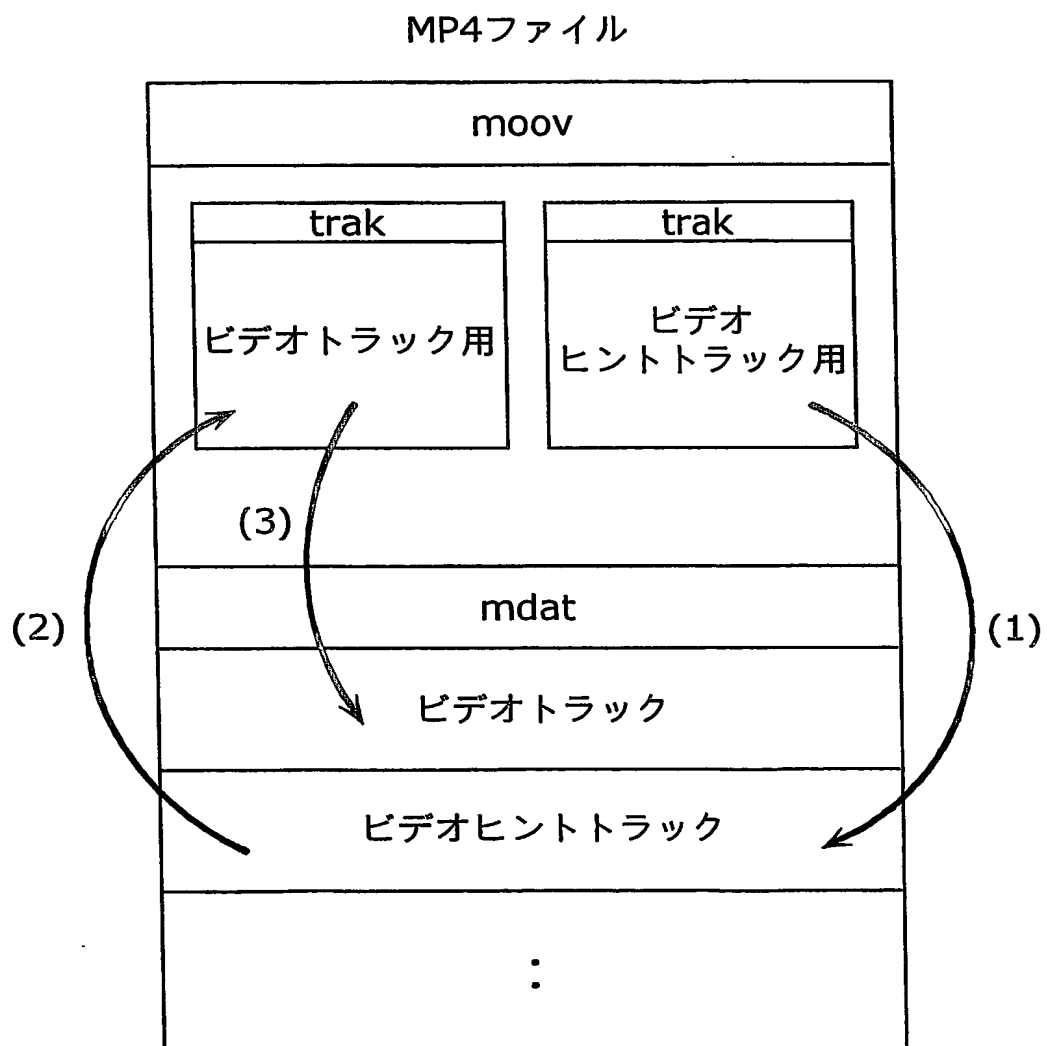


図4

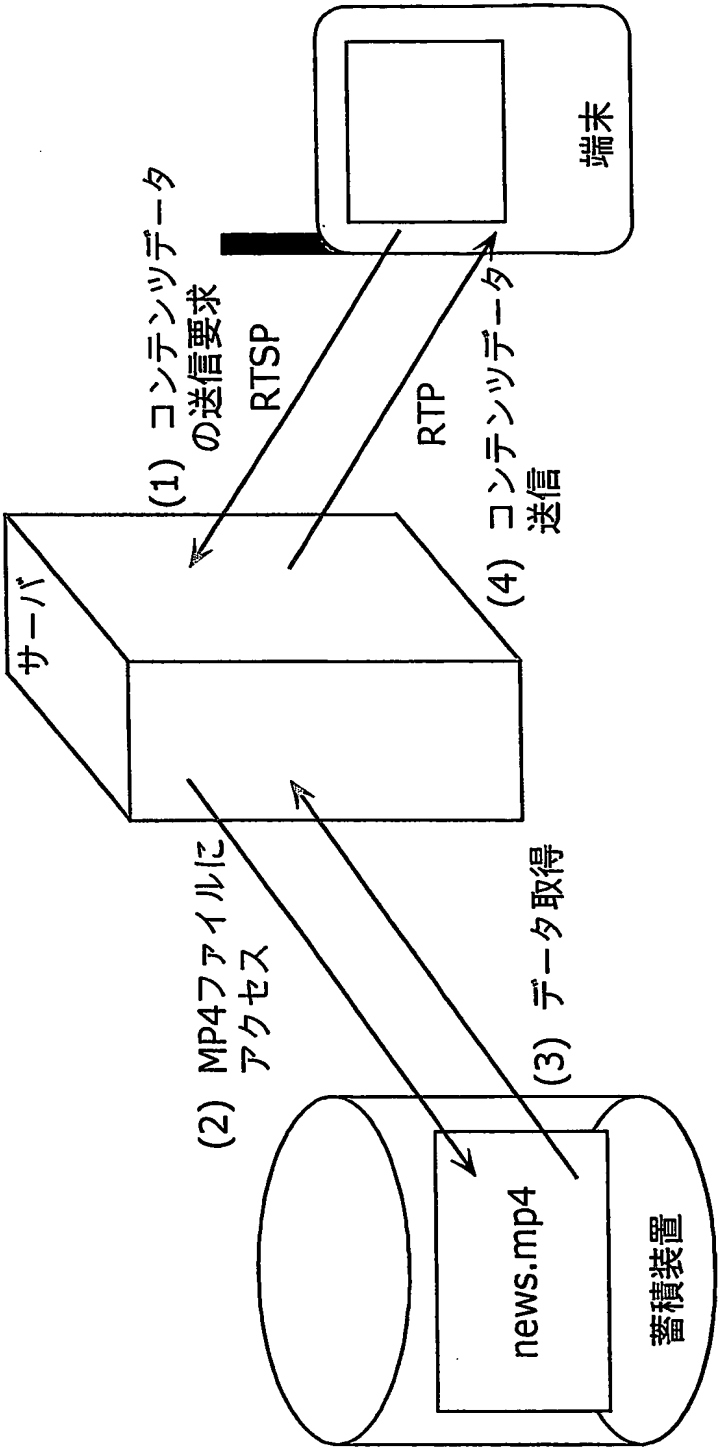


図5

(1)C->S	DESCRIBE rtsp://localhost/news.mp4 RTSP/1.0 Accept: application/sdp	
(2)S->C	RTSP/1.0 200 OK Content-Type: application/sdp Content-Length: 568	
	v=0 o=- IN IP4 100.100.100.00 c=IN IP4 0.0.0.0 b=AS:64 a=control:rtsp://localhost/news.mp4 a=range:npt=0-60.000000 t=0 0 m=video 0 RTP/AVP 98 b=AS:64 a=rtpmap:98 MP4V-ES/90000 a=control:rtsp://localhost/news.mp4/trackID=3 a=fmt:98 profile-level-id=8; config=000001b509000001000000012000884007a82c2090a21f a=range:npt=0-60.000000	SDP
(3)C->S	SETUP rtsp://localhost/news.mp4/trackID=3 RTSP/1.0 Transport: RTP/AVP:unicast:client_port=16284-16285:ssrc=3643367607	
(4)S->C	RTSP/1.0 200 OK Transport: RTP/AVP:unicast:client_port=16284-16285:ssrc=3643367607;server_port=11020-11021	
(5)C->S	PLAY rtsp://localhost/news.mp4 RTSP/1.0	
(6)S->C	RTSP/1.0 200 OK Range:npt=0.000-60.000 RTP-Info: url=rtsp://localhost/news.mp4/trackID=3;seq=10000	
(7)C->S	PAUSE rtsp://localhost/news.mp4 RTSP/1.0	
(8)S->C	RTSP/1.0 200 OK	
(9)C->S	PLAY rtsp://localhost/news.mp4 RTSP/1.0 Range: npt=30.000-	
(10)S->C	RTSP/1.0 200 OK Range: mpt=30.000-60.000 RTP-Info: url=rtsp://localhost/news.mp4/trackID=3;seq=11441	
(11)C->S	TEARDOWN rtsp://localhost/news.mp4 RTSP/1.0	
(12)S->C	RTSP/1.0 200 OK	

図6

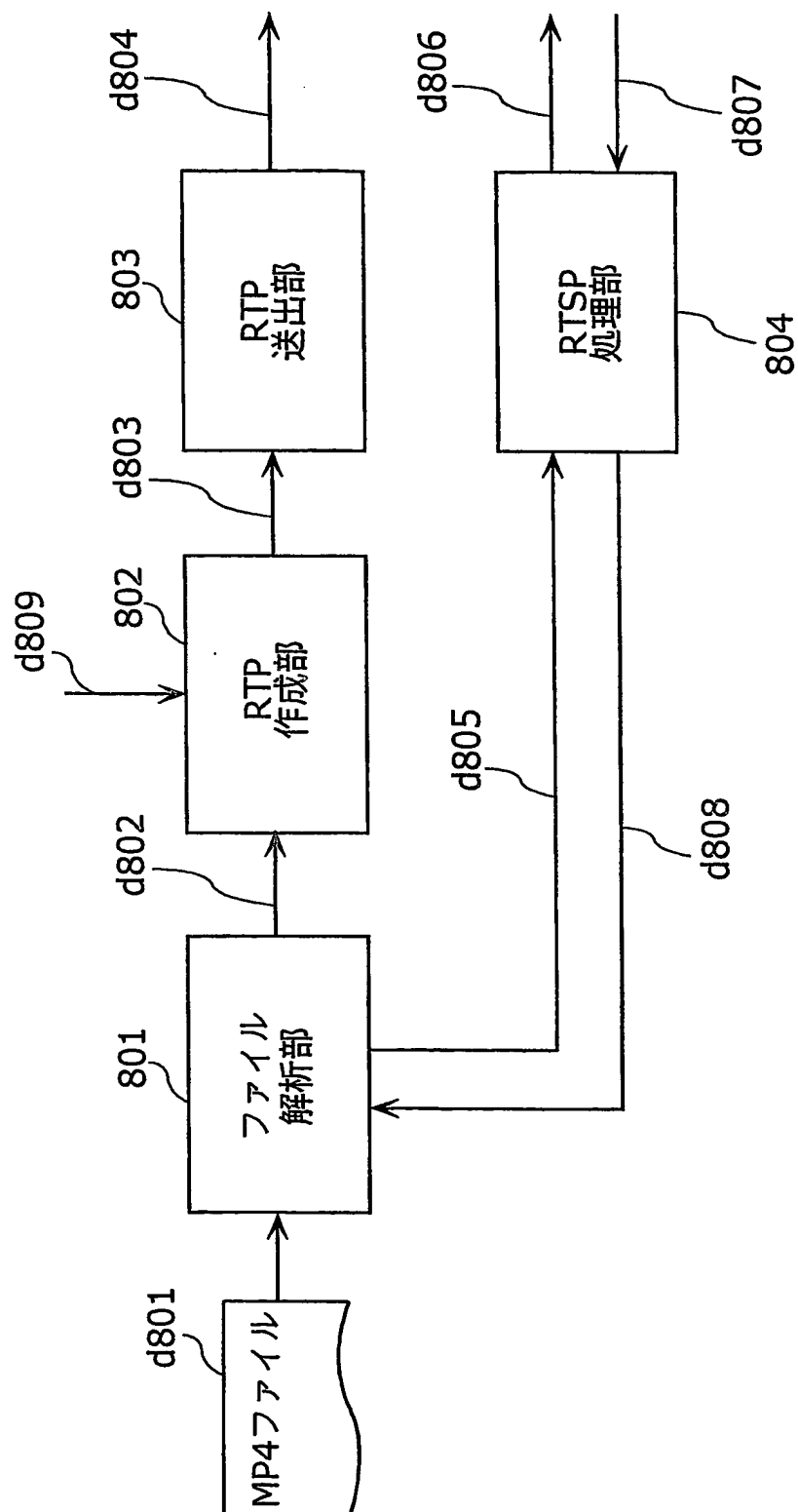


図7

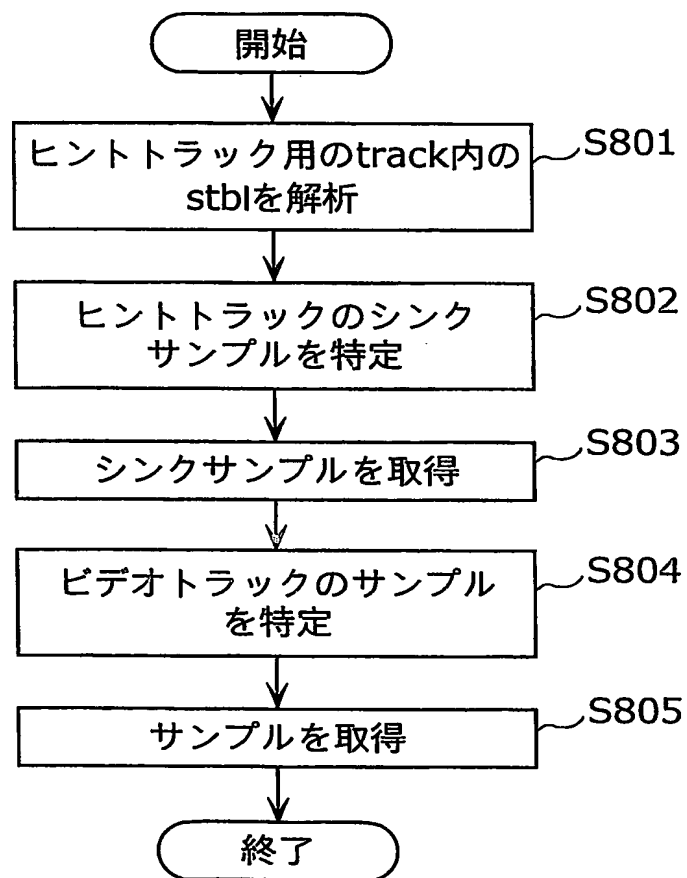


図8

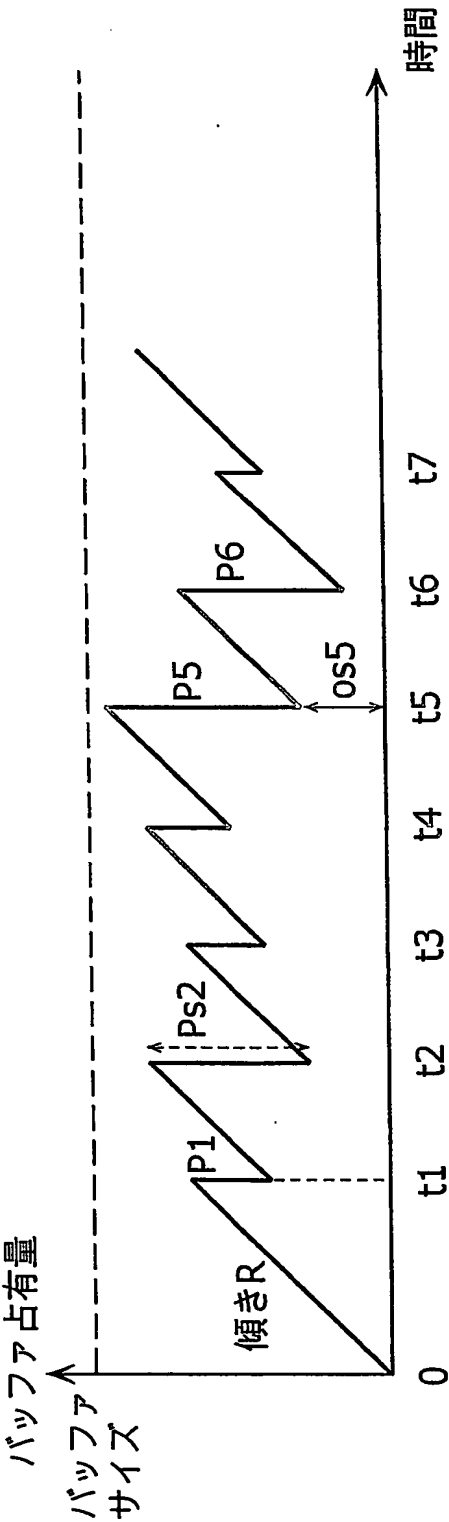


図9

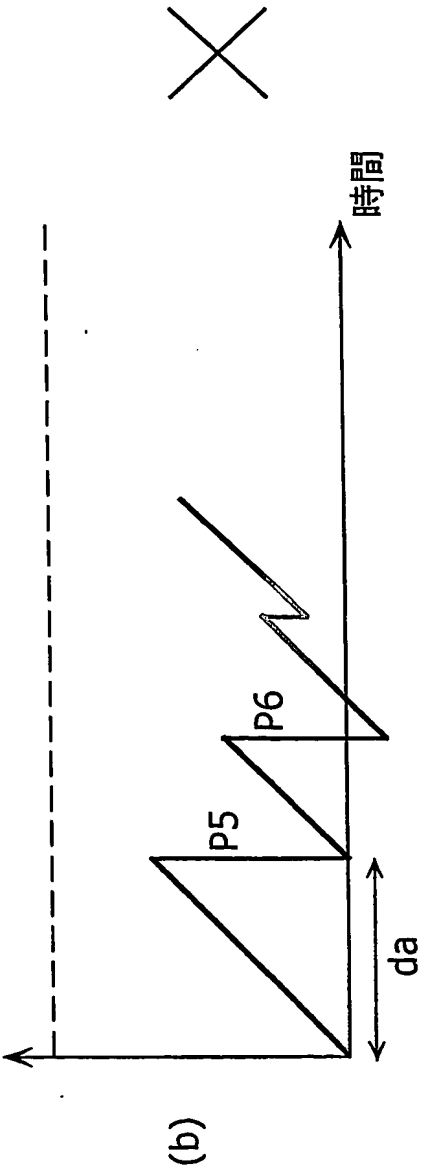
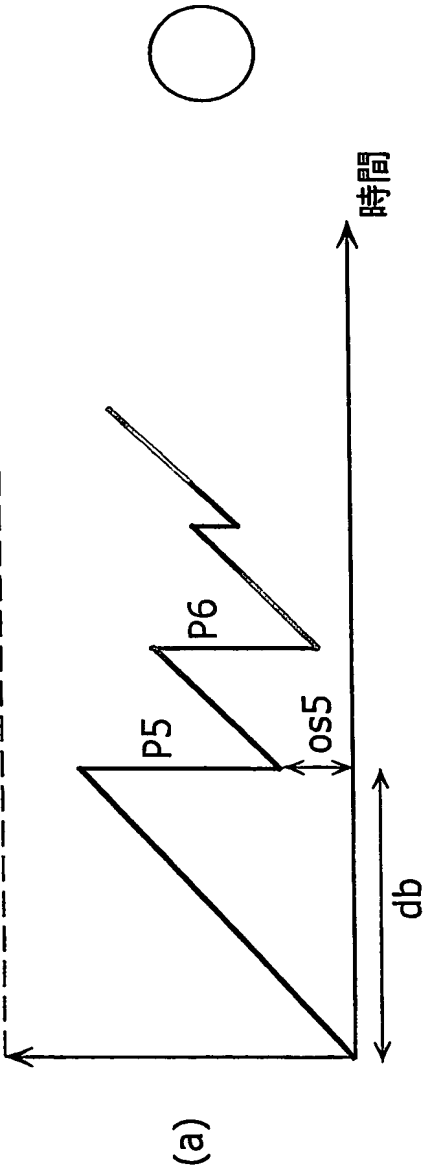


図10

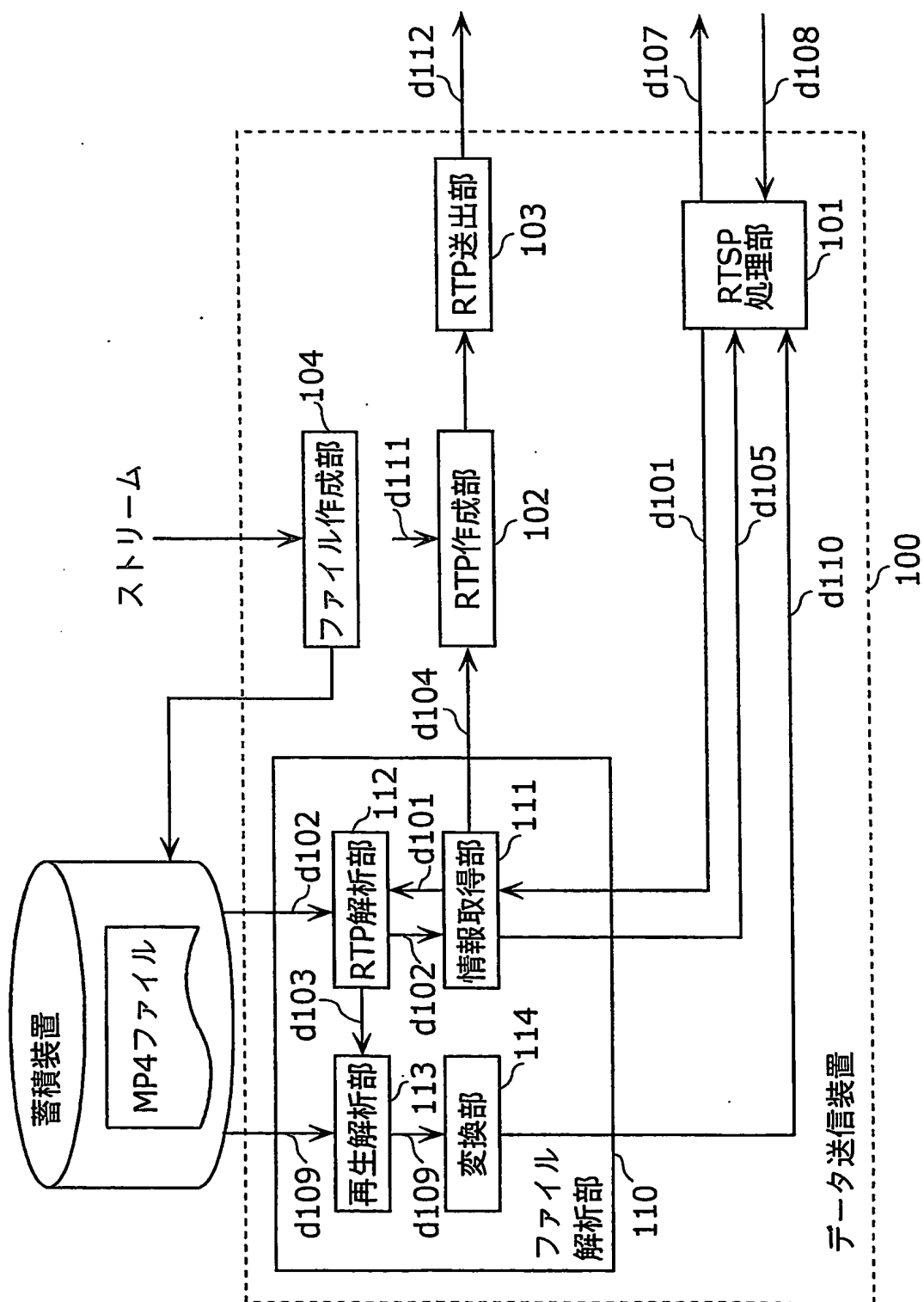


図 11

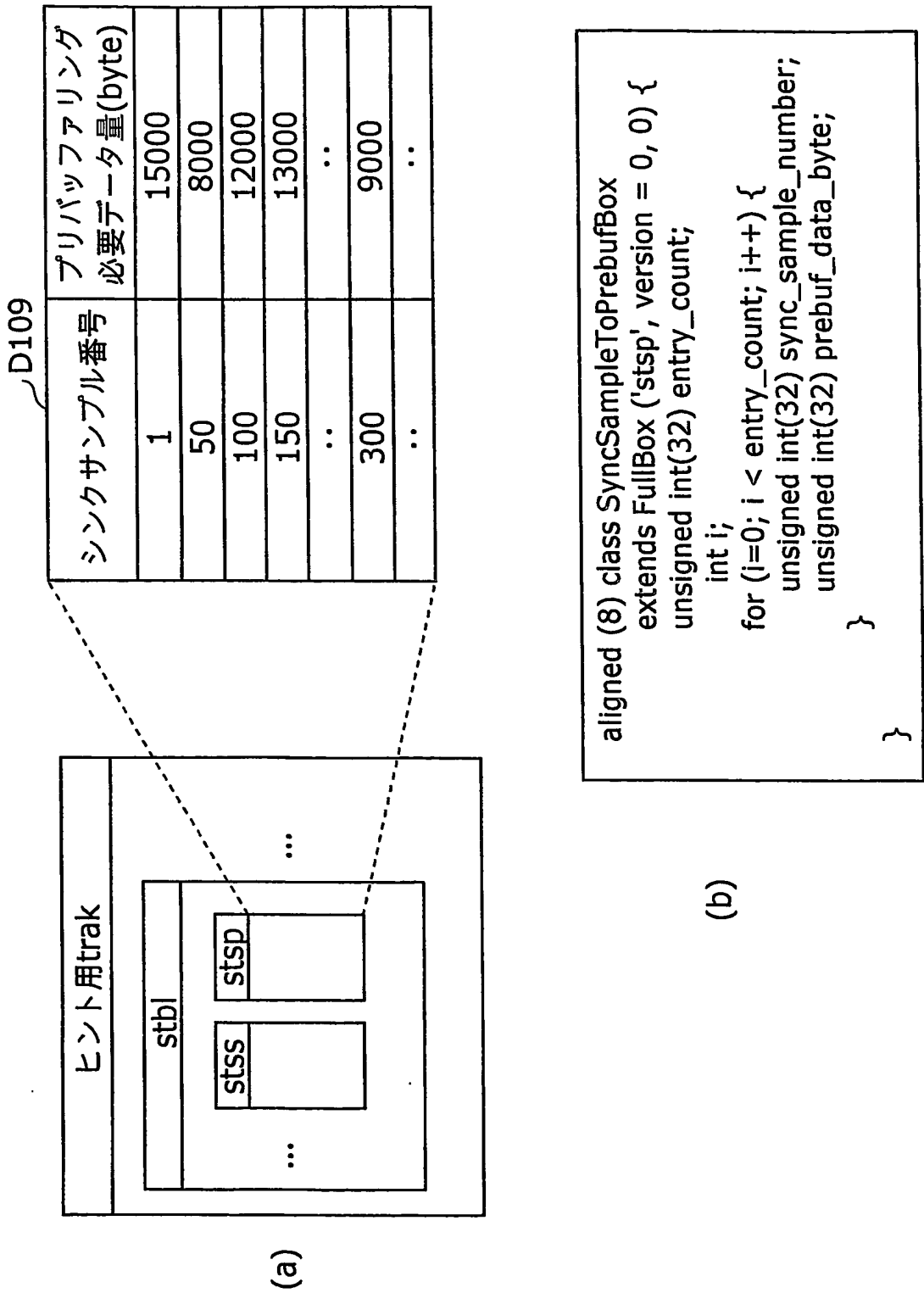
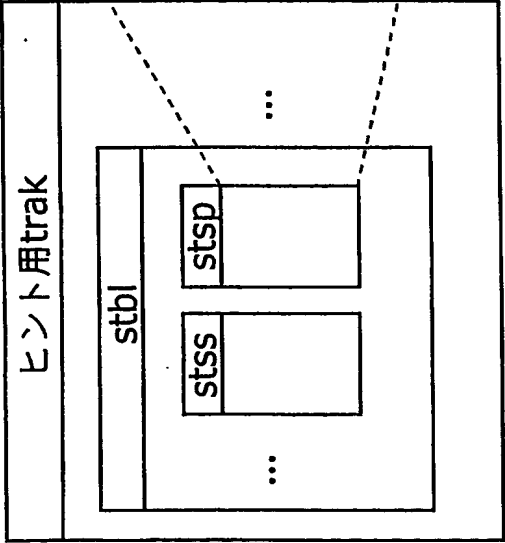


図12

D109

シンクサンプル番号	プリバツファリング 必要時間(ms)
1	1875
50	1000
100	1500
150	1625
..	..
300	1125
..	..



(a)

```
aligned (8) class SyncSampleToPrebufBox
  extends FullBox ('stsp', version = 0, 0) {
    unsigned int(32) entry_count;
    int i;
    for (i=0; i < entry_count; i++) {
      unsigned int(32) sync_sample_number;
      unsigned int(32) prebuf_period;
    }
  }
```

(b)

図13

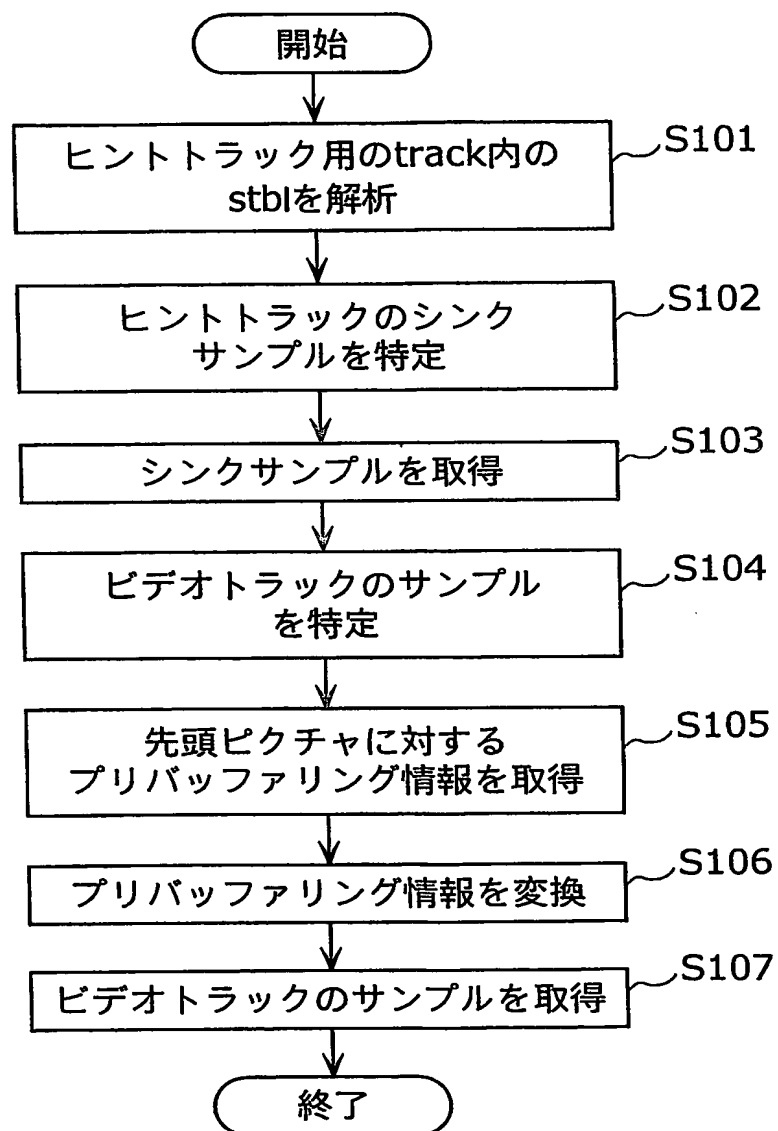


図14

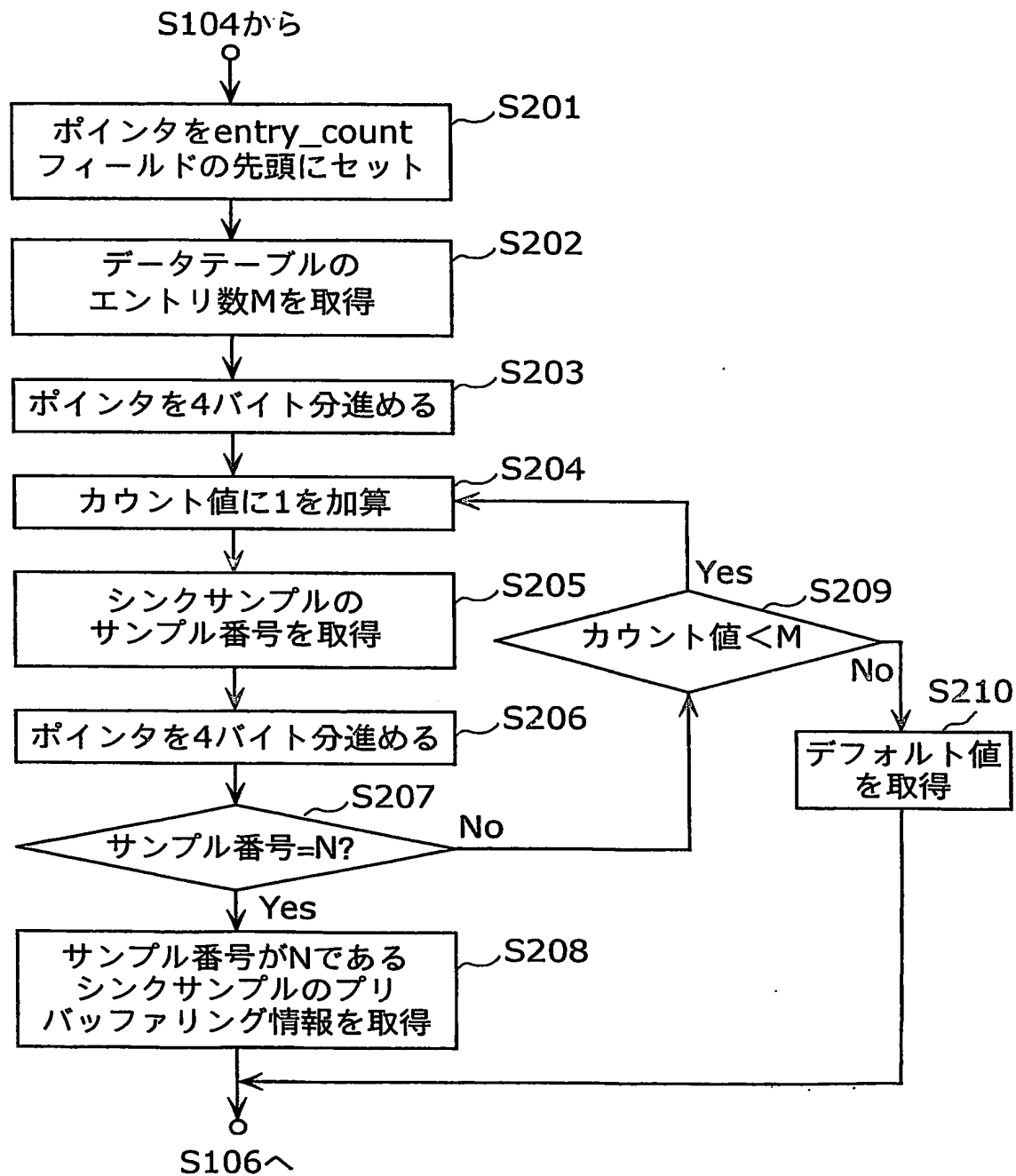


图16

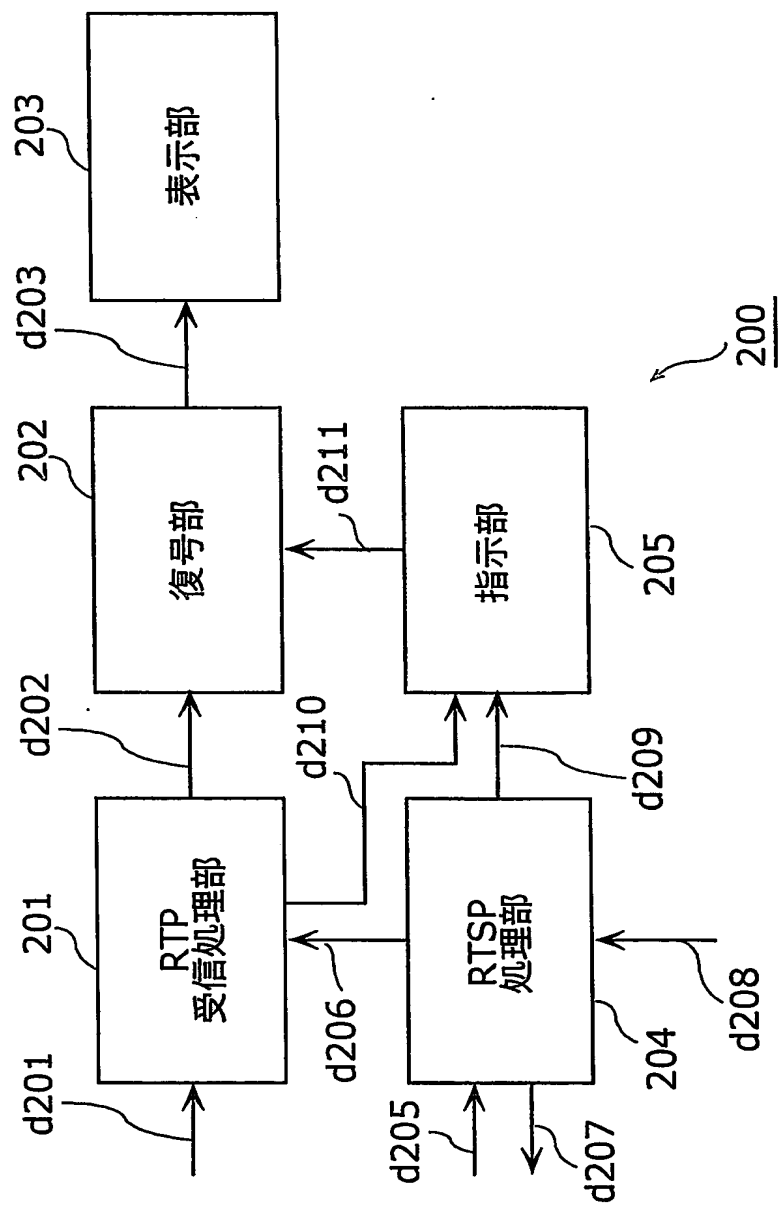


図17

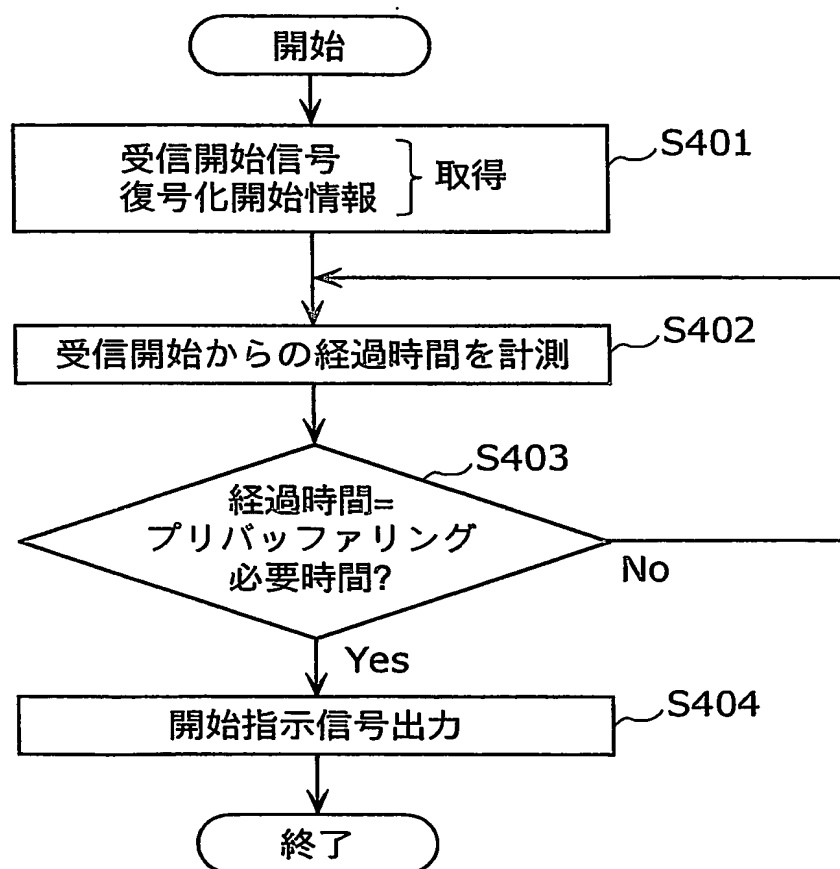
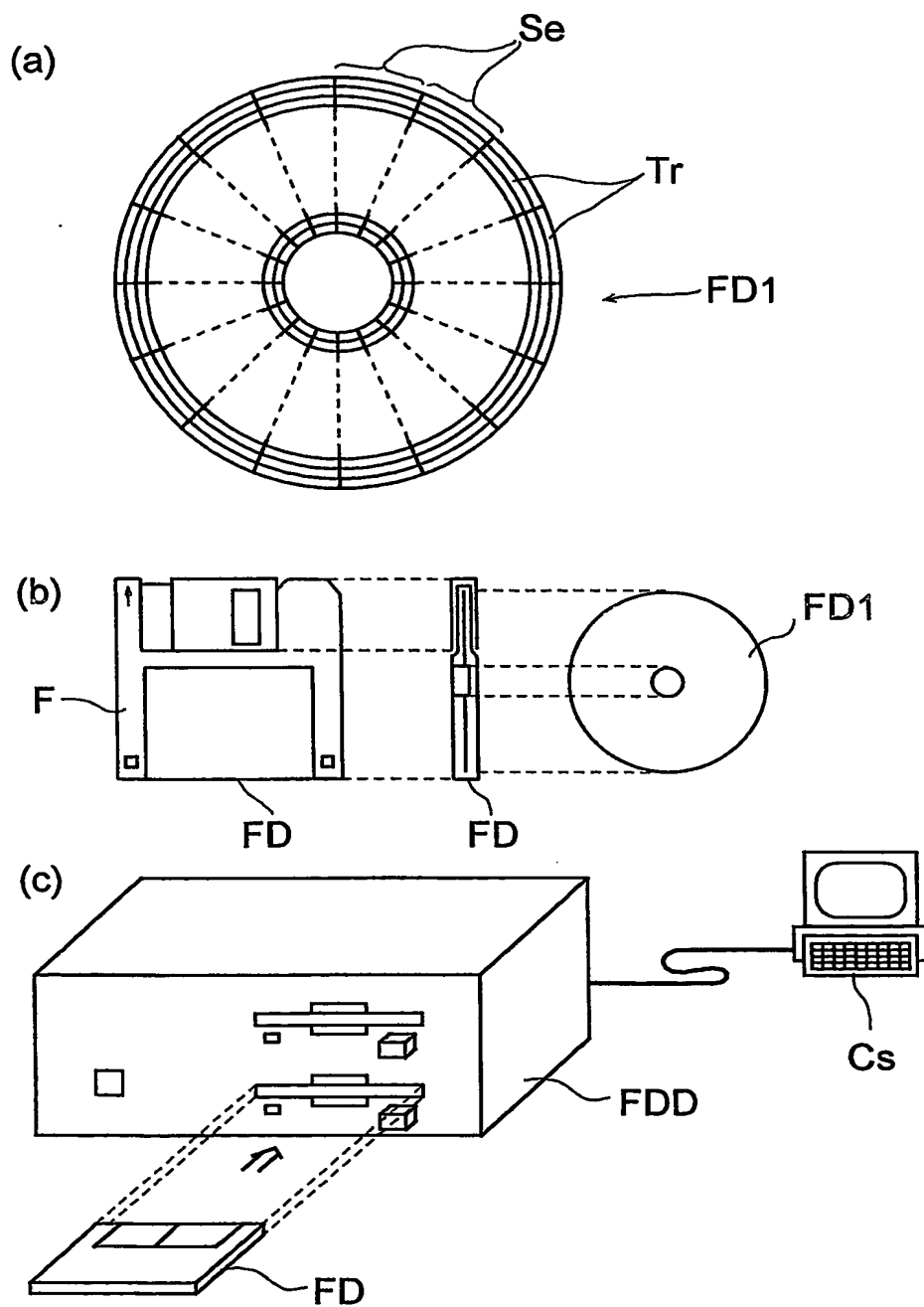


図18



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004018

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04N7/173

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04N7/173, G06F13/00, H04L12/56

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2003-87786 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 20 March, 2003 (20.03.03), Full text; all drawings & EP 1274248 A1 & US 2003/4992 A1	1-6, 9, 11-13, 15, 16-19 7, 8, 10, 14
Y A	JP 2001-197120 A (Apple Computer, Inc.), 19 July, 2001 (19.07.01), Full text; all drawings & US 6134243 A	1-6, 9, 11-13, 15, 16-19 7, 8, 10, 14
P, A	JP 2004-40329 A (Toshiba Corp.), 05 February, 2004 (05.02.04), Full text; all drawings (Family: none)	1-19



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

05 July, 2004 (05.07.04)

Date of mailing of the international search report

20 July, 2004 (20.07.04)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/004018

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, A	JP 2003-289526 A (Toshiba Corp.), 10 October, 2003 (10.10.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N 7/173

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int Cl⁷ H04N 7/173, G06F13/00, H04L12/56

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2004年
 日本国実用新案登録公報 1996-2004年
 日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2003-87786 A (松下電器産業株式会社) 2003.03.20, 全文, 全図 & EP 1274248 A1 & US 2003/4992 A1	1-6, 9, 11-13, 15, 16-19
A		7, 8, 10, 14
Y	J P 2001-197120 A (アプル・コンピュータ・インコーポレイテッド) 2001.07.19, 全文, 全図 & US 6134243 A	1-6, 9, 11-13, 15, 16-19
A		7, 8, 10, 14

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

05.07.2004

国際調査報告の発送日

20.7.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

川崎 優

5 P

8944

電話番号 03-3581-1101 内線 3540

C (続き) . 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PA	JP 2004-40329 A (株式会社東芝) 2004. 02. 05, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1-19
PA	JP 2003-289526 A (株式会社東芝) 2003. 10. 10, 全文, 全図 (ファミリー無し)	1-19